ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA

# A N N A L I

CXXXII - CXXXIII

(Anno 2012-2013)

ANNO ACCADEMICO 205° e 206° - V SERIE

in continuazione delle Memorie e degli Annali della Società Agraria della Provincia di Bologna (1807-1858), poi Società Agraria Provinciale di Bologna (1858-1938), poi Reale Accademia di Agricoltura di Bologna (1939-1942), poi Accademia di Agricoltura di Bologna (1943-1959), poi Accademia Nazionale di Agricoltura (dal 1960).

Accademia Nazionale di Agricoltura

*Uffici e Biblioteca:*

Via Castiglione, 11 - 40124 Bologna
Tel. 051-268809 - Fax 051-263736
Email: presidenza@accademia-agricoltura.it
segreteria@accademia-agricoltura.it
biblioteca@accademia-agricoltura.it
www.accademia-agricoltura.unibo.it

*Sala delle adunanze ("Cubiculum Artistarum")*

Palazzo dell'Archiginnasio - Piazza Galvani, 1 - 40124 Bologna

Annali, vol. CXXXII - CXXXIII (2012-2013)
a cura di Gianpietro Venturi e Gualtiero Baraldi

# ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA
# ANNO 2012 e 2013

**Presidente**

Giorgio Amadei

**Consiglieri**

Gualtiero Baraldi, *Vice Presidente*
Ercole Borasio, *Segretario*
Ettore Casadei, *Tesoriere*
Maria Luisa Boriani, *Bibliotecario*
Enrico Baldini
Raffaello Giannini
Andrea Segrè
Gianpietro Venturi
Gilmo Vianello
Giulio Zucchi

**Revisori dei conti**

Giovanni Asciano
Giulio Sgarbanti
Ugo Marco Neri, *Supplente*

**Segretario esecutivo**

Fausto Diamanti

**Segretaria**

Mara Armaroli

**Bibliotecaria**

Bruna Viteritti

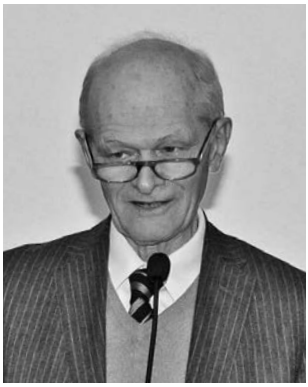
**Nuovi eletti, alla scadenza dei precedenti mandati**

Alla scadenza dei mandati per le cariche accademiche, il Prof. Giorgio Amadei, Presidente da nove anni consecutivi, pari a tre mandati, comunica l'intenzione, irrevocabile, di non avanzare la propria candidatura per una riconferma. Indice nel contempo nuove elezioni. Per il Consiglio di Amministrazione si dichiarano indisponibili, motivandone la decisione, Ettore Casadei, Raffaello Giannini, Andrea Segrè. I risultati scaturiti dalle elezioni indicano:

– Presidente: Giorgio Cantelli Forti;
– Consiglieri: Enrico Baldini, Gualtiero Baraldi, Ercole Borasio, Maria Luisa Boriani, Agostino Brunelli, Achille Franchini, Bruno Marangoni, Gianpietro Venturi, Gilmo Vianello, Giulio Zucchi;
– Revisori dei Conti: Giovanni Asciano, Giulio Sgarbanti e, supplente, Ugo Marco Neri.

Di seguito un breve escursus curriculare dei Presidenti, uscente ed entrante, Giorgio Amadei e Giorgio Cantelli Forti.

In alto, inaugurazione (1989) dell'attuale sede. Il Presidente in carica Prof. Giuseppe Medici e il Prof. Luigi Cavazza, futuro Presidente. In basso a sinistra, l'atrio della sede; In basso a destra, il Cubiculum Artistarum, sede delle adunanze.



**Giorgio Amadei**

Socio Corrispondente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura dal 1970, Ordinario dal 1976, Presidente dal 2005 al 2013, poi Emerito, ha svolto una intensa, qualificata ed oltremodo apprezzata attività in tantissime occasioni.

Le nove aperture di Anno Accademico sono state rimarchevoli per la scelta di temi di grande rilevanza e per le relazioni introduttive alle prolusioni che sono state tenute sempre da autorevoli personalità.

Pregevoli sono state le Sue letture accademiche su tematiche di grande attualità, la partecipazione a ricorrenze, mostre, iniziative di interesse culturale.

Il Prof. Giorgio Amadei, già Professore Ordinario di Economia e Politica agraria nelle Università di Milano e Bologna, ha ricoperto per diversi mandati il ruolo di Direttore degli Istituti di Economia e Politica Agraria in ambedue le sedi. È stato responsabile di molti progetti di ricerca, collaborando ad altri. La Sua attività è testimoniata sia da volumi, sia da molte pubblicazioni scientifiche, tecniche e divulgative.

Ha svolto una densa attività editoriale collaborando a quotidiani nazionali e a riviste di settore, anche quale Direttore. È stato per oltre un decennio Presidente della Edagricole SpA.

Il Prof. Amadei appartiene, come Socio Ordinario e Emerito a qualificate Accademie; è stato per un lungo periodo nel Consiglio Direttivo dei Georgofili.

Fra le varie attività svolte figura anche quella di membro dei Consigli di Amministrazione di Società, Istituti e Fondazioni bancarie coprendo diversi ruoli di grande prestigio.

Nella Sua carica di Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura ha svolto un proficuo e importante lavoro di rappresentanza dando rilievo, con impegno e continuità, alla storia e alle attività svolte e a quelle programmate dalla Istituzione, anche rispondendo, sempre con entusiasmo, alle iniziative del mondo agricolo che ha molto apprezzato il Suo operato.

**Giorgio Cantelli Forti**

Professore Ordinario di Farmacologia e Farmacoterapia alla Università di Bologna ha molteplici trascorsi nella didattica, nella ricerca e nella gestione in ambito universitario e non. Fra le principali attività che hanno caratterizzato il suo percorso universitario per più anni: "Senior Research Associate" e "Adjunct Professor" at the University of Texas (USA); Preside per più mandati della Facoltà di Farmacia a Bologna; Coordinatore del Dottorato di Ricerca in Farmacologia; Direttore della Scuola di Specializzazione in Tossicologia; Presidente del Polo scientifico didattico di Rimini.

Giorgio Cantelli Forti ha coperto molti incarichi a livello provinciale, nazionale e internazionale, fra i quali la Presidenza della Società Italiana di Tossicologia (SITOX), la Presidenza del Collegio Nazionale dei Farmacologi Universitari (CNFU) e ora è Presidente eletto della Società Italiana di Farmacologia (SIF). E' stato membro di importanti Commissioni e Consigli scientifici. Ha ricevuto diversi riconoscimenti importanti, fra i quali una Medaglia d'oro dal Presidente della Repubblica Italiana, il Premio Esculapio, il Premio Rotary Livio Minguzzi, il Premio Invernizzi, il Premio Mercanzia (CCIAA di Bologna), a riconoscimento del rigore professionale, dell'impegno e dedizione dimostrati nei campi dell'istruzione, della formazione e della ricerca.

Il Prof. Giorgio Cantelli Forti, Socio Corrispondente dell' Accademia Nazionale di Agricoltura dal 1998, poi Socio Ordinario dal 2002 e ora Presidente neo eletto, vanta anche una profonda e fruttuosa esperienza nel campo agricolo, quale conduttore della propria azienda agrozootecnica, Presidente dell'Unione Provinciale Agricoltori della Provincia di Bologna, Assessore alla Sanità e all'Ambiente di Bologna; ancora per il settore agricolo è stato Membro della Commissione di Esperti del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Membro della Commissione dei Saggi del Ministero dell'Ambiente, Membro del DG SANCO, Health and Consumer Protection Directorate-General-Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment e, in più occasioni, valutatore di progetti di ricerca e sviluppo di numerosi Ministeri e per l'Unione Europea.

# ANNALI
## ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA

### SOMMARIO 2012 e 2013

### ANNO 2012

*Inaugurazione del 205° Anno accademico*

**Giorgio Amadei**
Inaugurazione 205° Anno accademico ..... pag. 13

**Roberto Einaudi**
Prolusione all'inaugurazione del 205° Anno Accademico sul tema:
"Luigi Einaudi e il governo del territorio" ..... pag. 25

*Letture*

**Maria Luisa Boriani**
Paesaggi dell'anima: agricoltura e giardini nella Cina antica ..... pag. 39

**Sergio Piccinini**
Il biogas: situazione e prospettive in Italia ..... pag. 47

**Carmelo Dazzi**
Uomo, agricoltura, diversità dei suoli ..... pag. 59

**Rino Ghelfi**
Consumo e valore dei suoli ..... pag. 75

**Ercole Borasio**
Il seme: uno strumento essenziale per affrontare le sfide
del domani in un contesto fortemente globalizzato ..... pag. 77

**Giorgio Amadei**
Il senso di Einaudi per l'agricoltura ..... pag. 85

**Giancarlo Di Sandro**
Il pensiero economico-agrario in Italia (1800-1980) ..... pag. 97

## ANNO 2013

### *Inaugurazione del 206° Anno accademico*

**Giorgio Amadei**
Inaugurazione 206° Anno accademico ..... pag. 111

**Giorgio Stupazzoni**
Prolusione all'inaugurazione del 206° Anno Accademico sul tema:
"L'agricoltura italiana: ieri, oggi e domani" ..... pag. 119

### *Letture*

**Giorgio Amadei**
La bellezza del tulipano e il denaro: storia di follia finanziaria
nell'Olanda del secolo d'oro ..... pag. 141

### *Incontri tematici: "Il progresso in Agricoltura"*
### *2012-2013*

**Giuliano Mosca, Gianpietro Venturi**
L'evoluzione della tecnica agronomica nell'azienda e nel territorio ..... pag. 159

**Maria Luisa Boriani**
Interventi sul verde tra creatività e normative ..... pag. 181

**Alessandro Chiusoli**
Verde e paesaggio nel nostro secolo ..... pag. 189

**Gianpietro Venturi**
Le colture erbacee nel passato, nel presente e nel futuro ..... pag. 193

**Roberta Martelli, Valda Rondelli**
Il ruolo della meccanizzazione nell'agricoltura attuale ..... pag. 221

**Claudio Ciavatta**
Acquisizioni e prospettive nel settore dei fertilizzanti ..... pag. 235

*Convegni*

*"Filippo Re a Bologna: ricorrenza dei 250 anni dalla nascita"*

**Giorgio Amadei**
Filippo Re: botanico e agronomo solitario in un'epoca instabile ..... pag. 263

**Marco Bentini**
Filippo Re a Bologna: l'ingegneria agraria e la collezione degli oggetti meccanico-agronomici della Palazzina Bentivogliesca della Viola ..... pag. 269

**Gualtiero Baraldi**
La Palazzina della Viola e le scienze agrarie a Bologna ..... pag. 295

*"Innovazione e tecnologia nel comparto frutticolo dalla raccolta meccanica alla filiera agro-alimentare"*

**Pier Carlo Scaramagli**
Presentazione della Fondazione per l'Agricoltura F.lli Navarra ..... pag. 309

**Giorgio Amadei**
Considerazioni sul ruolo dell'Accademia Nazionale di Agricoltura ..... pag. 311

**Stefano Calderoni**
Obiettivi tematici nel territorio di Ferrara ..... pag. 313

**Gualtiero Baraldi**
La frutticoltura nel territorio ferrarese ..... pag. 317

**Paolo Amirante**
Innovazione tecnologica nei processi del post-raccolta ..... pag. 319

**Alberto Mario Levi**
Prugne secche e amarene: due piccole filiere agroalimentari di qualità ..... pag. 337

**Adriano Guarnieri**
Applicazioni nell'alimentare dell'ingegneria dei biosistemi ..... pag. 343

**Marco Bentini**
Attività svolta nel settore frutticolo dall'Istituto di Meccanica Agraria dell'Università degli Studi di Bologna ..... pag. 349

*Altre iniziative*

**Silviero Sansavini**
Presentazione del volume: "La nuova arboricoltura italiana" ..... pag. 371

**Gianpietro Venturi**
Presentazione del Convegno: "La canna comune
coltura da biomassa: stato dell'arte e prospettive" ..... pag. 377

**Enrico Baldini, Maria Luisa Boriani, Bruna Viteritti**
Il cotone a Bologna durante il Blocco Continentale
Napoleonico (1806-1814) ..... pag. 381

*Artelibro*
**Maria Luisa Boriani, Gilmo Vianello**
Il collezionismo librario: raccogliere è seminare.
La biblioteca dell'Accademia Nazionale di Agricoltura ..... pag. 389

**Visita al giardino storico di Villa Donini** ..... pag. 397

**Garden Club "Camilla Malvasia"**
Presentazione del libro: "Filippo De Pisis, botanico flaneur,
un giovane tra erbe, ville, poesia ..... pag. 399

*Informazioni Accademiche*

Statuto ..... pag. 403

Regolamento ..... pag. 408

*Albo Accademico 2012-2013*

Accademici emeriti ..... pag. 412

Accademici ordinari ..... pag. 412

Accademici corrispondenti italiani ..... pag. 414

Accademici corrispondenti stranieri ..... pag. 419

Presidenti, Vicepresidenti e Segretari dalla fondazione al 31.12.2013 ..... pag. 421

# *INAUGURAZIONE DEL 205° ANNO ACCADEMICO*

Cerimonia svolta a Bologna il 28 marzo 2012
presso lo "Stabat Mater" in Archiginnasio

Apertura dell'Anno Accademico 2012.

**Giorgio Amadei (*)**

**INAUGURAZIONE**
**205° ANNO ACCADEMICO**

**28 Marzo 2012**

## 1. Premessa

Dalla fine del 2008, quando con il fallimento della banca americana Lehman Brothers, ebbe inizio la crisi finanziaria mondiale, molti si illusero che il fenomeno fosse destinato ad esaurirsi in un tempo relativamente breve. Giustificava questa speranza positiva il fatto che, tutto sommato, gli apparati produttivi dei Paesi non erano intaccati nella loro efficienza, che non c'erano rovine fumanti, come dopo la seconda guerra mondiale, né fosse piene di cadaveri. In più, si aggiungeva la convinzione che le maggiori conoscenze economiche, assieme alle disponibilità di mezzi d'intervento degli Stati moderni, avrebbero consentito di affrontare rapidamente le cause profonde della crisi e ristabilire l'ordine nel mondo finanziario, ridando impulso allo sviluppo della ricchezza.

Ma è accaduto il contrario. La crisi finanziaria si è trasmessa ai sistemi produttivi, in particolare quelli più ricchi e consolidati, in modo inatteso e virulento, soprattutto nelle economie con debiti pubblici o privati molto elevati. I Paesi dell'Unione Europea sono stati investiti dalla crisi, che ha trovato un punto di grande debolezza nel suo cuore, la cosiddetta eurozona, costituita dai 17 Paesi che, proprio per stabilizzare e rafforzare i propri sistemi produttivi, integrandoli in un sistema più vasto e tecnologicamente potente, avevano rinunciato alle proprie monete, allineandosi alla più forte, il Marco tedesco. Ma l'Euro, frutto di questo sforzo, che era anche ispirato da valide motivazioni politiche, era nato incompleto, vale a dire privo di un retrostante potere politico unitario e di istituzioni monetarie adeguate. Era una moneta non moneta. Tant'è che ci fu chi sostenne che, proprio per questo, l'Europa dell'Euro sarebbe stata obbligata a creare, finalmente, un unico Stato. Ma questo non è accaduto. La conseguenza

---

(*) Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

fu che, fin dall'inizio, ogni piccolo o grande intoppo economico e finanziario ebbe conseguenze diverse da Paese a Paese (i cosiddetti shocks asimmetrici), allontanando gli interessi di ciascuno da quelli degli altri. Le spinte centrifughe sono poi divenute, con la crisi mondiale, quasi intollerabili. L'anno 2011, è stato per molti Paesi europei una tortura. In primo luogo, il pericolo di fallimento di alcuni Stati dell'euro area, i cosiddetti PIIGS, ha provocato una fuga di capitali rilevante, che ha preso la direzione del Paese più forte dell'area, la Germania. La scarsità di capitali conseguente ha provocato un aumento del costo dei capitali, con la classica accelerazione della tendenza rovinosa verso l'insolvenza. E, mentre questo accadeva, i responsabili dei Paesi più forti, aggiungevano i propri rimproveri ai deboli, accusandoli di comportamenti irresponsabili e disonesti, consigliando, e di fatto imponendo, misure di austerità e, peggio, mutamenti di direzione politica, fatalmente lontani da una sostanziale legittimazione democratica. Anche l'Italia, proprio nell'anno in cui celebrava il centocinquantesimo anniversario della propria unità politica, ha subito questa profonda umiliazione, le cui prospettive generano ora incertezza e angoscia, proprio perché hanno indebolito la fiducia della popolazione nella classe politica e nel sistema democratico.

## 2. La politica economico finanziaria di Luigi Einaudi dal 1945 al 1848

Ma su questo, sui problemi di recessione dell'economia italiana, sui timori che agitano nel profondo il corpo sociale italiano, in questa sede, in questo giorno, non è il caso di insistere. Piuttosto, come già nell'inaugurazione dell'anno scorso, vale la pena ricercare nella memoria storica esempi in grado di rafforzare la forza morale e la fiducia nelle capacità di risolvere i problemi che assillano attualmente il nostro Paese. L'anno scorso, infatti parlammo di Camillo Cavour, a centocinquant'anni dalla morte, non tanto come fondatore dell'Italia unita, quanto piuttosto come creatore della democrazia parlamentare e, per non dimenticare la missione dell'Accademia d'agricoltura, come imprenditore agricolo di grande coraggio e passione. Questa scelta impedì di parlare di un altro grande italiano, di cui ricorrevano i cinquant'anni dalla morte, Luigi Einaudi, che fu interprete moderno ed acuto del liberalismo di Cavour.

Quest'anno, sia pure in ritardo, vogliamo ricordare Luigi Einaudi, che con Cavour ebbe molti tratti in comune, tra cui anche un'autentica e profonda passione per l'agricoltura ed il mondo rurale. Di questo appunto, parlerà nella sua prolusione l'architetto Roberto Einaudi, nipote di Luigi, custode della memoria familiare. Fin da ora lo ringraziamo di avere accolto il nostro invito.

Luigi Einaudi fu un eccelso conoscitore di scienze delle finanze e della politica economica e monetaria, a cui aggiunse la capacità di interpretare le pulsioni ed i sentimenti del popolo, degli imprenditori e dei lavoratori. Per questo, Luigi Einaudi ha molto da dire anche oggi ai cittadini e ai governanti del nostro Paese,

intenti a guidare l'economia fuori dalla palude della crisi. Pertanto, in premessa alla prolusione dell'arch. Roberto Einaudi, mi sia consentito di raccontare qualcosa, non direttamente attinente alla dottrina di Luigi Einaudi, attinenti alla sua pratica di governo. Mi riferisco all'intervento che Egli realizzò in un periodo drammatico della storia italiana, cioè negli anni 1945-1948, quando l'Italia, distrutta moralmente e fisicamente seppe ritrovare la forza di risollevarsi.

Il 10 dicembre del 1944, Luigi Einaudi arrivò a Roma dalla Svizzera, dove si era rifugiato dopo l' otto settembre 1943 per sfuggire alla polizia "repubblichina". L'Italia era ancora divisa in due parti, con il nord in mano ai tedeschi ed ai repubblichini e il centro sud alle forze alleate. Il 4 gennaio del 1945, Einaudi venne nominato dal governo provvisorio del CNL, governatore della Banca d'Italia. Aveva 71 anni.

La parte d'Italia "liberata" era nel caos: mercato nero, prezzi alle stelle (aumentati di quattro volte rispetto al 1943), circolazione monetaria allo sbando. Lire repubblichine a profusione, Am lire, stampate dal comando americano, vaglia della Banca d'Italia e di altre banche, di ditte private, come la Fiat, venivano accettati come moneta. Molto denaro giaceva sotto ai materassi per sfuggire ai tedeschi, ai fascisti, ai ladri e briganti che infestavano molte parti del territorio, ma anche perché i beni di consumo erano quasi introvabili. L'amministrazione pubblica centrale era a pezzi : in parte emigrata al nord, in parte rarefatta dalle epurazioni dei burocrati fascisti, in parte in attesa di epurazione, in parte costituita da burocrati promossi dalla mattina alla sera a guidare uffici e a svolgere compiti che conoscevano poco o nulla.

Einaudi non s'impressionò. Aveva già scritto, fin dai giorni della caduta del fascismo, che i capitali materiali non sono quel che più importa per la rinascita, perché la produzione "…. Consiste nel far funzionare e cooperare ciò che per se stesso è diviso, non è un fatto materiale, è sovrattutto un fatto spirituale." Dunque occorreva stimolare lo spirito di collaborazione tra chi possedeva i mezzi della produzione. Come era possibile in un mondo diviso tra da odi profondi, da piaghe ancora sanguinanti?

Era possibile ripristinando la fiducia nell'avvenire, ricreando la certezza di non vedersi confiscare i frutti del proprio lavoro. " Siate sicuri – aveva scritto – che i capitali materiali per la rinascita del Paese accorreranno d'ogni dove, dall'interno e dall'estero. (L. Einaudi, Ma non occorrono decenni, Il Giornale d'Italia, 22 agosto 1943).

Nel caos, la società italiana era attraversata da un soffio di vitalità, dovuto al sollievo per la fine della guerra, per la pace e la libertà riacquistata. La proposta di una parte importante delle forze politiche era di cambiare la moneta e, contemporaneamente di finanziare lo Stato, che era all'asciutto, attraverso una forte patrimoniale (così Mauro Scoccimarro). Si trattava di raccogliere tutti i mezzi di pagamento esistenti, di cambiarli in nuovi segni monetari e, nell'occasione, di

censire le disponibilità, facendo affiorare i "profitti di guerra", per poi colpirli con la nuova patrimoniale (una esisteva già, istituita durante la guerra) sulla liquidità.

Luigi Einaudi rifiutò la proposta. In primo luogo perché alla sua coscienza liberale risultava odioso andare a controllare il denaro nelle tasche dei cittadini, perché un'azione del genere sarebbe stata contraria al formarsi del clima di fiducia necessario per la ripresa economica e perché non voleva che la Banca d'Italia collaborasse a compiti fiscali che non le erano propri. Una condizione tecnica rafforzò il rifiuto: la Banca d'Italia non era in grado di procedere al cambiamento monetario perché gli impianti della zecca erano distrutti. Solo nel 1946 la capacità di stampare moneta verrà ripristinata, ma un altro inconveniente impedirà il progetto: si scoprirà che nel 1944 erano stati sottratti i cliché dei biglietti da 500 e 1000 lire, per cui la produzione di nuove banconote sarà arrestata, con distruzione delle poche già stampate. Per un poco la possibilità della sostituzione sarà impossibile. Comunque la patrimoniale era una tassa che piaceva ai partiti della sinistra ed anche ad una parte del mondo industriale, il quale sperava di ottenere per sé una parte dei proventi.

Come trovare, in un Paese nel caos e semi distrutto, il finanziamento per lo Stato? Einaudi e Marcello Soleri, ministro del Tesoro, lanciarono il grande prestito della "Liberazione nazionale" il 5 aprile 1945 sul territorio a sud dalla linea gotica, che verrà poi esteso anche al nord il 26 giugno. Lo fecero dopo avere controllato la buona disponibilità finanziaria delle banche italiane, e l'esiguità dell'indebitamento statale dopo che l'ondata inflazionistica degli ultimi anni ne aveva eroso il valore. Si trattò dell'emissione di buoni quinquennali al 5%, ceduti al 97,5% del valore nominale, dunque con rendimento del 6,15%. Troppo alto, dissero alcuni partiti politici, che pure partecipavano al governo. Fu Paolo Baffi, allora capo dell'Ufficio Studi della Banca d'Italia, e spiegare, in una lettera a Ferruccio Parri, che si trattava di un saggio affatto elevato, perché con l'inevitabile instabilità monetaria, il tasso reale doveva essere considerato nullo o addirittura negativo, per cui il vantaggio per i sottoscrittori consisteva solo in una diminuzione dell'erosione sulla propria liquidità. Il prestito ebbe un buon successo. Insieme a questa mossa, Einaudi e Soleri ne fecero un'altra, chiedendo e ottenendo il riconoscimento del debito degli Stati Uniti d'America per le Amlire spese dalle truppe d'occupazione americane. In questo, il governo americano fu, subito, molto generoso.

A fine anno 1945, tuttavia, le casse dello Stato italiano risultarono di nuovo vuote. Fu giocoforza accendere un nuovo debito, intitolato questa volta alla "Ricostruzione", al 3,50%, ceduto al 97,5%del nominale, che benché meno redditizio del precedente, portò un gettito di 112 miliardi di lire, una cifra inattesa. Ma il successo fu conseguenza della voce, lasciata correre dal Tesoro e dalla Banca d'Italia, secondo la quale chi sottoscriveva avrebbe potuto sottrarre l'erogazione alla futura tassa patrimoniale sulla liquidità, la cui minaccia fluttuava ancora

nell'aria. Con la nuova emissione fu ricostruita in parte l'amministrazione statale. Contemporaneamente, il parziale ripristino dei mercati fece riemergere la liquidità tesaurizzata dai privati cittadini.

Nel 1946, con il ritorno alla vita civile, con la ripresa della produzione, dei trasporti e degli scambi, Einaudi promosse l'eliminazione dei vincoli che ostacolavano i mercati e, allo stesso tempo svalutò la lira. Lo fece in silenzio, cioè senza dirlo, mantenendo la parità ufficiale, 100 lire per un dollaro, ma riducendo il vincolo di cambio, concedendo agli esportatori di mantenere la disponibilità della metà dei dollari incassati dalla vendita delle proprie merci, che potevano essere liberamente cambiati sul mercato parallelo (ovvero al mercato nero) a 500 lire per dollaro, mentre l'altra metà doveva essere consegnata all'Ufficio Cambi, al valore ufficiale già detto. Ad opinione di Einaudi, la svalutazione da 100 a 250 lire per dollaro, era ancora insufficiente, ma già questa diede un colpo d'ala agli scambi di merci. Sul piano della politica interna, fu scandalo. Si disse che Einaudi ufficializzava il mercato nero. Ma appunto, in mancanza di un mercato libero dei cambi, solo il mercato parallelo dava la misura dell'indebolimento del sistema economico italiano, che necessariamente la moneta doveva riflettere per consentire la ripresa degli scambi.

Non per nulla, gli emissari di Luigi Einaudi tenevano d'occhio, giorno per giorno, il valore della lira scambiata nel mercato nero centrale di Roma, che aveva sede ben nota a piazza Colonna, davanti a Montecitorio.

Con questo, Einaudi diede inizio ad una vera e propria politica monetaria, che è sempre stata lo strumento più potente, generale e rapido per la ripresa economica. Ma un fattore importante scappò di mano ad Einaudi, la creazione monetaria. Con la messa in funzione della zecca, la Banca d'Italia doveva dare risposta al crescente fabbisogno dello stato, impegnato anche ad attenuare il malessere sociale dovuto alla disoccupazione che, col ritorno dei reduci dalla guerra, diventava ovunque grave, ma particolarmente nelle città del nord industriale. Poteva Egli rifiutare la creazione monetaria? Con le norme allora correnti, non poteva.

Ma alcuni sostennero poi, tra di essi Carli, che non poteva e non voleva. Di sicuro, si sa che ad opinione di Einaudi, una certa inflazione, purché moderata e controllata, poteva stimolare fortemente la ripresa dell'economia. Fino al maggio del 1946, la creazione monetaria non provocò inflazione, Da quel momento, però, gli scambi manifestarono una rapida accelerazione e i prezzi scattarono verso l'alto. La circolazione monetaria, che nel giugno era di 402,5 miliardi di lire, salì a 512, 7 miliardi a fine anno, poi a 970,9 nel corso del 1947 (un aumento di due volte e mezzo). I prezzi aumentarono del 100% in un anno.

Einaudi, parve attardarsi. Fece solo una scelta tecnica nel momento in cui l'inflazione partì, portando un tecnico di finanza eccezionale, Donato Menichella, alla direzione della Banca d'Italia. Intanto, il surriscaldamento dei prezzi scatenò la polemica politica, tanto che Epicarmo Corbino, valido economista a capo

del Tesoro, sotto la valanga delle accuse, si dimise. Ma fu proprio negativo, nel senso della speculazione commerciale, il comportamento del mondo economico?

No, dichiarò Luigi Einaudi, anzi era un buon segno perché significava che il risparmio stava tornando verso gli investimenti industriali, edilizi e commerciali, accelerando la velocità di circolazione della moneta. Ma certo occorreva arrestare la rincorsa prezzi salari che ne poteva seguire. Perché allora non arrestare subito la creazione monetaria ? Il guaio era che il prestito della ricostruzione aveva indotto un calo dei depositi nelle banche, le quali per evitare di contrarre il volume dei crediti in un momento in cui la domanda era molto elevata, avevano ritirato una parte delle proprie riserve depositate presso la banca d'Italia. Questa dunque non aveva sufficiente liquidità per finanziare la pubblica amministrazione. Restava solo la zecca.

L'inflazione però arrivò presto al livello di guardia. Nel gennaio del 1947 Einaudi cominciò col mettere sotto controllo il volume del credito bancario, sostenendo ed ottenendo la costituzione del Comitato Interministeriale per il Credito e il Risparmio (CICR), che nella stessa denominazione dichiarava compiti di vigilanza per la tutela del risparmio (quindi anti inflazionistici), di controllo del credito e del cambio tra la lira e le valute estere. Già l'annuncio provocò una scossa alle banche che immediatamente furono portate a proporzionare meglio il volume del credito alla raccolta d risparmio, con un rallentamento della velocità di circolazione della moneta.

Nel maggio del 1947, con la costituzione del quarto governo De Gasperi, Einaudi assommò la carica di governatore della Banca d'Italia alla vice presidenza del Consiglio dei ministri e, insieme al ministero delle Finanze e Tesoro. Mai nella storia italiana un uomo aveva accumulato nelle proprie mani tanto potere e tante responsabilità. Il motivo era che nel momento dell'avvitamento inflazionistico deve esistere un solo giudizio ed una sola volontà (altrimenti - come scriverà Ricossa – uno Stato verrebbe sottoposto al supplizio dello squartamento). Nell'agosto, infatti, Einaudi obbligò le banche a portare il capitale di garanzia ad un minimo del 15% dei depositi, a cui aggiunse l'obbligo di accantonare dal successivo mese di ottobre il 40% dei nuovi depositi, fino a portare il capitale di garanzia ad un quarto dei depositi totali. Gli accantonamenti non restavano infruttiferi, potevano infatti essere effettuati in titoli di stato o garantiti dallo stato o comunque dovevano essere depositati presso la Banca d'Italia in un conto fruttifero. In questo modo, Einaudi corresse l'effetto del credito della ricostruzione sulle disponibilità della Banca d'Italia, quindi ridusse la necessità della creazione monetaria. A fianco di queste misure, promosse un provvedimento che limitava la possibilità del governo di imporre alla Banca d'Italia la creazione di moneta. Infine, colpo finale, aumentò il tasso di sconto dal 4 al 5,5%, con lo scopo di ridurre ulteriormente la velocità di circolazione della moneta.

Come capita a tutti i buoni generali, Einaudi ebbe anche fortuna: la produzione

agricola del 1947 fu particolarmente abbondante e questo, in un Paese che aveva gravi problemi di approvvigionamento alimentare, aggiunse un tocco di grazia alla sua politica.

All'inizio del 1948 l'inflazione fu sconfitta. A quel punto, Einaudi accettò l'idea dell'imposta patrimoniale, probabilmente perché pensò che, se moderata e bene impiegata nella ricostruzione, non poteva nuocere allo sviluppo economico, che già procedeva velocemente. Nel frattempo, De Gasperi e Sforza avevano ristabilito solidi collegamenti con le istituzioni internazionali e quindi la stabilizzazione economica realizzata da Einaudi consentì l'accesso ai programmi di aiuto degli Stati Uniti d'America, che convogliarono nel Paese ingenti capitali.

Nel 1948 i tre difficili anni di governo dell'economia e della finanza italiana di Luigi Einaudi giunsero a conclusione, ed Egli venne eletto alla presidenza della Repubblica.

Sarà il migliore presidente della Repubblica che fino ad oggi si ricordi.

Si può ricavare qualche considerazione conclusiva da questa breve storia di un grande economista?

Nei tre anni "di fuoco", Luigi Einaudi pose le premesse per la ripresa morale dell'Italia, perché il fondamento dell'attività economica è soprattutto morale. Lo fece prima di tutto con una politica liberalizzatrice degli scambi e con una politica monetaria calibrata alle esigenze del momento: con la svalutazione della lira, che adeguava il suo valore, secondo l'insegnamento degli economisti classici, alla capacità concorrenziale del sistema economico italiano, in modo da rilanciare almeno le imprese che lavoravano per l'estero. Lo fece con due prestiti pubblici, quello della liberazione e quello della ricostruzione, per finanziare la riorganizzazione dello stato e delle infrastrutture. Lo fece controllando il credito e le banche. Ciò rafforzò immediatamente lo slancio vitale del primo dopoguerra. Tuttavia, la stampa di moneta per le crescenti esigenze dello Stato, l'emersione dei risparmi, il ristabilimento dei commerci, provocarono un aumento della velocità di circolazione della moneta, con effetto di aumento dei prezzi. All'inizio, Einaudi lasciò le briglie sciolte all'inflazione, perché sapeva che poteva essere un ulteriore stimolo alla ripresa economica. Poi, con poche mosse la mise sotto controllo, obbligando le banche ad accrescere il capitale di garanzia e rendendo il denaro più caro con l'aumento del tasso di sconto, senza peraltro compromettere lo sviluppo della produzione. Solo a quel punto fece ricorso alla politica fiscale, per riportare la stampa della moneta entro i limiti fisiologici. In più ottenne i capitali americani, attraverso la restituzione delle Am lire ed i successivi aiuti dei vari piani predisposti per la ricostruzione europea.

Tutto questo dimostra che Luigi Einaudi aveva un idea chiara della natura sequenziale dei fenomeni economici, che forse può sembrare una "banalità", ma che oggi, ad esempio, sembra essere del tutto dimenticata. Cosa sarebbe accaduto se nei tre anni menzionati non fosse stata ripristinata la fiducia nel futuro, se la

tassazione prematura e punitiva avesse impaurito i risparmiatori e gli imprenditori, se ciò avesse fatto crescere la penuria di beni e l'instabilità sociale, se in queste condizioni i capitali americani fossero stati bloccati o fossero risultati sterili?

Certo, Einaudi utilizzò soprattutto gli strumenti della politica monetaria, che sono i più efficaci e immediati. Oggi, anche volendo, l'Italia non ne dispone più, avendo rinunciato alla propria moneta e al relativo controllo. È una limitazione senza precedenti nella storia nazionale. Allo Stato italiano resta la politica fiscale, che peraltro, tra breve, verrà delimitata da un nuovo patto dal titolo poco amichevole di "fiscal compact". Se questo fosse preliminare alla rapida formazione di uno Stato unitario europeo, comprensivo dei 17 Paesi dell'eurozona, la perdita della politica monetaria e, in parte, di quella fiscale potrebbero essere sopportabile. Ma se questo non avvenisse, sarebbe per l'Italia un ulteriore grave passo verso una lunga e penosa decadenza economica, civile e politica, dalle conseguenze imprevedibili. Se Luigi Einaudi potesse vedere quel che sta accadendo nella sua Italia, scuoterebbe la testa sconsolato, rendendosi conto, una volta di più di come i suoi insegnamenti di economia e di finanza, insieme al suo esempio di statista, siano state "prediche inutili". Rilanciare l'economia cominciando con l'aggravare il peso delle imposte, in un Paese già troppo tassato, è un'esperienza che non è mai riuscita a nessuno. Forse, nel frangente, rassicurare i creditori è necessario. Ma senza sviluppo le rassicurazioni fiscali saranno di breve durata.

## 3. Attività accademiche 2011 e programmate nel 2012

L'attività accademica nell'anno 2011 ha avuto inizio formale con l'inaugurazione, dedicata al centocinquantesimo anniversario dell'Unità d'Italia, nella quale l'on., Cav. Lav., dott. Antonio Patuelli, socio ordinario di questa Accademia, ha svolto la prolusione sul tema " Il primo capolavoro politico di Cavour". Nella stessa data è stata organizzata una mostra di documenti e illustrazioni di proprietà dell'Accademia dedicati a Cavour agricoltore, curata dal prof. Enrico Baldini e dalla dott.essa Maria Luisa Boriani. La mostra è rimasta aperta dal 4 al 29 aprile.

Il 14 febbraio, i prof. Agostino Brunelli ha svolto una lettura sul tema "Ricordo di Sergio Foschi, maestro della fitoiatria italiana".

Il 14 marzo, la dott.essa Marina Zuccoli, direttrice della Biblioteca della Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna, ha parlato sul tema "Dino Zucchini e la sua libreria".

Il 18 aprile, il prof. Giancarlo Di Sandro ha trattato il tema "L'agricoltura oggi".

Il 2 maggio, i proff. Ettore Casadei e Giulio Zucchi hanno svolto un incontro-discussione su "Agricoltura o biocoltura: economia e diritto a confronto, una disputa economico-giuridica".

Il 23 maggio, il dott. Cav. Lav. Giuseppe Perissinotto ha svolto una lettura sul tema"Un'impresa agricola in Romania".

Il 28 maggio, il dott. Sauro Biffi ha parlato de "Il ruolo delle piante officinali nell'utilizzo corrente" anticipata da una visita al "giardino delle piante officinali di Casola Valsenio (Ra).

Il 30 maggio, il prof. Gianpietro Venturi ed il dott. Marco Caliceti hanno trattato il tema "Le sorti della barbabietola da zucchero".

Il 22 settembre, si è svolta la mostra "Orti botanici ed orti agrari a Bologna" curata dalla dott. Maria Luisa Boriani, dal prof. Fulvio Zaffagnini, dalla prof. Anna Letizia Zanotti. La mostra, collegata alla manifestazione "Arte Libro", è stata aperta dal 22 al 25 settembre.

Il 10 ottobre il prof. Gualtiero Baraldi e il prof. Marco Bentini hanno svolto una lettura sul tema "L'aratro ed oltre", che è stata seguita da una visita al Museo di S. Bartolomeo (Ferrara).

Il 7 novembre, il prof. Agostino Brunelli ha parlato sul tema "le frontiere della moderna fitoiatria".

Il 21 novembre, il prof. Federico Magnani ha svolto una lettura sul tema"Il bilancio del carbonio delle foreste: rilevanza globale e confronto con altri usi del suolo".

Il 28 novembre, i proff. Gualtiero Baraldi ed Andrea Segrè hanno parlato sul tema" Percorsi e scenari per gli studi delle scienze agrarie nell'Ateneo di Bologna".

Il 5 dicembre, il prof, Giovanni Luca Riva ha svolto una lettura sul tema "Presente e futuro delle bioenergie in Italia".

All'elenco delle attività svolte nel corso del 2011 occorre aggiungere le attività previste per l'anno in corso, di cui la prima è già stata svolta:

27 febbraio, il dott. Luigi Donini, le proff. Paola Roncarati e Rossella Marcucci, hanno presentato il libro scritto da Rossella Marcucci: Filippo De Pisis, botanico flaneur, un giovane tra erbe, ville, poesie.

16 aprile, la dott. Maria Luisa Boriani parlerà de "Il giardino cinese".

7 maggio, il dott. Sergio Piccinini terrà una lettura sul tema "I biogas: situazione e prospettive in Italia".

14 maggio, il prof. Carmelo Dazzi tratterà il tema:"Uomo, agricoltura e diversità dei suoli: quale futuro?"

21 maggio, il prof. Rino Ghelfi parlerà di " Consumo e valore dei suoli".

4 giugno, il dott. Ercole Borasio svolgerà una lettura: "La produzione sementiera, fondamento dell'Agricoltura moderna.

11 giugno, il prof. Giorgio Amadei, svolgerà un a lettura sul tema" Luigi Einaudi e l'economia agraria".

Nel secondo semestre dell'anno, sono previste, oltre alla mostra di importanti documenti storici dell'Accademia, nell'ambito di Artelibro, che si terra nel mese di settembre, numerose iniziative con criteri innovativi rispetto alle letture, ossia incontri- discussioni di approfondimento sui seguenti argomenti:

1 ottobre, complessità della bonifica e qualità delle acque a fini irrigui, a cura di B. Biavati, G. Tamburini, L. Vittori Antisari.

15 ottobre, Utilizzo dei bioindicatori per la valutazione del grado di contaminazione ambientale, cura di D. Lucchini, G. Vianello, L. Vittori Antisari.

29 ottobre, Interazione clima, suolo – pianta – altri bionti. L'evoluzione della tecnica agronomica nell'azienda e nel territorio. A cura di G. Venturi, G. Mosca.

12 novembre, Genetica e miglioramento genetico, a cura di S. Conti, R. Tuberosa, S. Salvi.

26 novembre, il settore ortofrutticolo e la sua evoluzione, B. Marangoni, G. Prosdocimi.

Queste attività, che si estenderanno anche nel successivo semestre del 2013, hanno l'intento, oltre che a quello informativo per i soci dell'Accademia e quanti altri vorranno partecipare, quello di aggiornare i laureati in agraria che svolgono attività professionali nel campo agricolo e, inoltre, gli studenti che seguono i corsi finali delle lauree magistrali della facoltà di Scienze agrarie, per i quali la frequenza potrebbe essere riconosciuta come credito didattico. Si tratta, come è facile capire, di un esperimento per l'Accademia, che potrebbe rafforzare i legami sia con i professionisti dell'agricoltura che con la facoltà di Agraria dell'Ateneo di Bologna.

## 4. Alcune considerazioni aggiuntive

A questo punto, occorre aggiungere alcune considerazioni sulla attuale situazione della nostra Accademia, nel quadro delle attività culturali italiane. Nel passato, ormai lontano, il collegamento di questa Accademia con molti istituti ed enti dell'agricoltura era sistematico, a cominciare dal ministero dell'agricoltura ed enti connessi. Accadeva che spesso all'Accademia venissero assegnati compiti di ricerca o che, l'Accademia proponesse temi di ricerca ai vari organismi pubblici o privati, ottenendo così finanziamenti con i quali poteva sostenere la propria organizzazione.

Purtroppo, queste relazioni si sono via, via inaridite, sia a causa della caduta dell'interesse pubblico per la produzione agricola, sia per il successivo impoverimento di tutta la struttura pubblica e privata dell'agricoltura. In tempi recenti, anche il ministero dei beni culturali, attento alla conservazione del patrimonio librario ed alla documentazione storica delle accademie, ha interrotto ogni contributo.

La nostra Accademia, peraltro, ha sempre mantenuto un sostanziale equilibrio di bilancio, con un piccolo margine di utile, sempre accantonato. Quest'anno però, con la sostituzione dell'IMU all'ICI, è previsto un aumento delle imposte notevole, che a parità di IRES, potrebbe salire ad oltre il 40% delle entrate e, con l'IRES, ancora di più. Calcoli esatti non sono ancora possibili, ma questo basta per allarmarci notevolmente. Per questo, fin da ora ci siamo impegnati a contenere tutte le spese variabili. Ecco perché non abbiamo stampato, come di consueto, gli annali del 2011, che sono peraltro già pronti. Di essi faremo una

limitata tiratura, per chi ha svolto letture , mentre il testo verrà messo nel sito dell'Accademia e chi vorrà potrà scaricarlo gratuitamente. Se poi qualcuno desiderasse averne una copia, può interpellare l'Accademia per averla, nei limiti delle disponibilità esistenti al momento.

In più, quest'anno abbiamo organizzato il consueto buffet alla fine della cerimonia di inaugurazione in tono minore, nella saletta delle letture e nel prospicente portico. Del resto, tutte le restanti manifestazioni accademiche risentiranno dell'esigenza di austerità imposta dall'accresciuto carico fiscale. Tra l'altro, gli inviti alle letture o agli incontri di discussione, verranno inviati tutti con posta elettronica e non più attraverso la posta tradizionale.

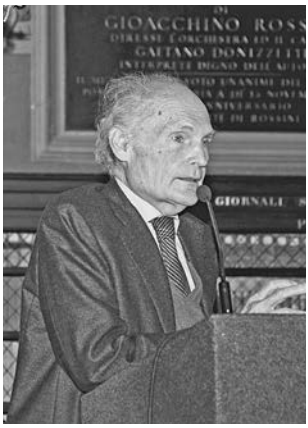
## 5. Conclusione

Dopo le nomine dei nuovi accademici, ai quali verrà consegnato il diploma e la medaglia, l'albo accademico conta oggi 6 soci emeriti, 91 soci ordinari, 212 soci corrispondenti italiani, 223 soci corrispondenti stranieri.

Nel corso dell'anno passato sono mancati alcuni componenti del corpo accademico: tra gli ordinari il prof. Giorgio Bargioni, il dott. Giulio Leone, il prof. Gian Tommaso Scarascia Mugnozza; tra i corrispondenti il dott Luigi Deserti e il prof. Giorgio Celli, il dott. Gian Carlo Cavazzini, il prof Orlando Montemurro, il dott. Riccardo Morandini, il dott. Franco Nannetti, il dott. Gualfardo Piccoli, l'on. Ferdinando Truzzi, il Cav. Apollinare Veronesi. uomini di grande valore morale e civile.

Ringrazio vivamente il prof. Gualtiero Baraldi, che mi ha affiancato come vice presidente, il dott. Ercole Borasio, segretario, il prof. Ettore Casadei, tesoriere, che ha seguito i conti dell'Accademia, il prof, Enrico Baldini che unitamente alla dott. Boriani hanno dato contributi importanti alle attività e tutto in consiglio di amministrazione che mi è stato vicino, con utili consigli e sollecitazioni. Ringrazio infine il segretario esecutivo Fausto Diamanti, la Sig.ra Mara Armaroli, la Sig. ra Bruna Viteritti, per l'impegno di lavoro sostenuto nell'anno appena trascorso.

Nel dichiarare aperto il 205° anno dell'Accademia Nazionale d'Agricoltura, prego l'arch. Roberto Einaudi, di svolgere la prolusione sul tema " Luigi Einaudi e il governo del territorio".




**Roberto Einaudi (*)**

# PROLUSIONE ALL'INAUGURAZIONE DEL 205° ANNO ACCADEMICO SUL TEMA: "LUIGI EINAUDI E IL GOVERNO DEL TERRITORIO"

**28 MARZO 2012**

Ringrazio l'Accademia Nazionale di Agricoltura e il suo Presidente, Giorgio Amadei, per l'opportunità di parlare qui oggi di mio nonno, Luigi Einaudi.

Quale è la singola cosa più importante che mi ha insegnato mio nonno? Quando questa domanda mi fu fatta per la prima volta, risposi che se fossi costretto a sceglierne una sola, era per come governava felicemente la famiglia e la casa. L'armonia era totale, con la nonna Ida, con i figli e le nuore, con i tanti nipotini, (eravamo in dodici), con chi aiutava a governare la casa e i terreni di San Giacomo. Il governo delle cose inizia lì, nel quotidiano, per poi passare al governo del territorio e della comunità più allargata.

Per tutta la vita Luigi Einaudi si prodigò incessantemente a difesa della libertà e delle istituzioni democratiche, contro i monopoli e gli interessi di parte. Cercò, tramiti i suoi articoli di giornale, di spiegare all'uomo comune anche gli argomenti più astrusi, nei campi economici, politici e sociali. Intitolò una raccolta dei suoi scritti: "Prediche Inutili", perché, come disse: *"non furono ascoltate … Predicare è ciononostante un dovere. E tornare a ripetere le stesse cose è un imperativo categorico"*.(1) Forse è proprio perché i suoi ammonimenti non furono ascoltati che molti dei problemi che dobbiamo affrontare oggi sono gli stessi che dovette fronteggiare lui più di mezzo secolo fa.

L'insegnamento di Luigi Einaudi è ora ritornato di un'attualità sorprendente, dopo essere stato messo in disparte per decenni. Non manca giorno, dove è citato in qualche quotidiano, rivista o libro. Mi sono chiesto: è possibile proporre un "Piano Einaudi" per aiutare a risolvere i problemi dell'Italia, in un momento di grave crisi economica, sociale e politica come quello attuale? Individuai diciassette punti programmatici, utilizzando esclusivamente citazioni di mio nonno. Vorrei

---

(*) Presidente Onorario della Fondazione Luigi Einaudi.

(1) Luigi Einaudi, "Prediche inutili".

qui riassumerli, per poi entrare in dettaglio su uno di essi che oggi ci riguarda da più vicino. I punti sono:

1. Riaffermare i valori morali nella politica; 2. Promuovere il dialogo; 3. Regolare il mercato; 4. Controllare i monopoli; 5. Stabilire una tassazione equa; 6. Favorire il lavoro e l'impresa; 7. Garantire la libertà d'espressione; 8. Salvaguardare l'ambiente; 9. Tutelare i beni culturali; 10. Favorire il federalismo e le autonomie locali; 11. Promuovere la crescita del sud; 12. Sostenere l'unità politica dell'Europa; 13. Riformare il sistema elettorale; 14. Debellare le burocrazie inutili; 15. Chiarire l'intervento dello stato; 16. Conoscere per deliberare; 17. Favorire i giovani.

In apparenza, nessuno di questi punti riguarda il tema di oggi: l'agricoltura. Uno si può chiedere: perché l'agricoltura come tale non è esplicitamente menzionata? Dopotutto, è stata uno dei temi preferiti di Luigi Einaudi, e devo confessare, anche dei miei. Sì, nel punto otto, "Salvaguardare l'ambiente", la presenza dell'agricoltura è implicita e vedremo in seguito come questa fu interpretata da Einaudi.

Mio nonno aveva scritto: "*Ogni generazione deve risolvere i problemi suoi, che sono diversi da quelli di ieri e saranno superati e rinnovati dai problemi del domani*".(2) Quest'affermazione è particolarmente appropriata nel campo dell'agricoltura. Ai tempi di Einaudi, in Italia oltre il 50% della popolazione si occupava di agricoltura, ora il 4%, in alcune regioni addirittura solo il 2%. La mezzadria, che lui considerava un ottimo sistema per promuovere il povero contadino senza terra e dargli la possibilità di acquisire con il tempo un terreno proprio, oramai è scomparsa. I numerosi gruppi famigliari che si occupavano di coltivare e curare un determinato territorio sono stati sostituiti da una sola persona che lavora quasi esclusivamente con mezzi meccanici e computerizzati, spesso ignorando le necessità del territorio. Il mondo contadino nel quale Einaudi era cresciuto e vissuto, ora non esiste più.

Già nel 1977, trentesimo anniversario della nomina di Einaudi a Socio dell'Accademia di Agricoltura di Torino, mio padre, Mario, aveva tenuto all'Accademia una conferenza intitolata "Luigi Einaudi Agricoltore: 1897-1961" (3), dove nella parte finale dell'intervento, osservava quanto fosse cambiata l'agricoltura dopo la morte di mio nonno.

Nonostante i radicali cambiamenti intercorsi, penso ci sia ancora molto da imparare dall'insegnamento di Luigi Einaudi nel campo dell'agricoltura in particolare e del governo del territorio e dell'ambiente in generale.

L'anno scorso tenni una conferenza all'Accademia di Agricoltura di Torino per la giornata di studio dedicata a Luigi Einaudi, nel cinquantenario della sua morte.

---

(2) Luigi Einaudi, *Il nuovo liberalismo*, in "La città libera", 15 febbraio 1945.

(3) Mario Einaudi, discorso pubblicato nel volume centodiciannove degli Annali dell'Accademia di Agricoltura di Torino, 1978.

Ricorrevano anche i 150 anni dell'Unità d'Italia e della scomparsa di Camillo Benso di Cavour. In quell'occasione indagai sulle similitudini e le differenze tra i due grandi statisti piemontesi; oggi ne faccio solamente un accenno per meglio mettere a fuoco il pensiero di mio nonno.

Durante tutta la vita, Luigi Einaudi aveva interpretato e utilizzato le vicende Cavouriane per meglio spiegare le sue tesi nel campo economico e sociale. Rileggendo gli scritti e i discorsi di Einaudi su Cavour, è impressionante vedere la somiglianza del pensiero e della vita dei due statisti. Le differenze di ceto e di nascita tra loro non hanno influenzato il loro approccio ai problemi economici e politici dell'Italia e dell'Europa. Hanno influenzato molto di più il loro orientamento verso l'agricoltura.

Ambedue si erano interessati ininterrottamente di problematiche agricole, ma da un punto di vista spesso diverso. Cavour proveniva da una famiglia nobile, potente e ricca. Il padre gli aveva affidato, a solo ventidue anni, la direzione dalla tenuta di Grinzane e poi, visti gli ottimi risultati da lui ottenuti, quella più grande di Leri. L'interesse di Cavour per l'agricoltura traeva origine dalla necessità del padre di trovare chi poteva gestire e fare rendere le sue grandi proprietà terriere.

Luigi Einaudi invece traeva il suo interesse nell'agricoltura da una situazione sociale ed economica opposta. Per sette generazioni gli Einaudi erano vissuti a San Damiano Macra, piccolo, isolato paese agricolo di montagna(4). Il padre fu il primo della famiglia a lasciare la valle, prendendo nel 1869 il posto di esattore del mandamento di Carrù. Sposò Placida Fracchia, maestra elementare a Dogliani, e andarono ad abitare a Carrù in una casa d'affitto, dove il 24 marzo del 1874 nacque Luigi Einaudi. Il padre, alla sua morte quattordici anni dopo, non era ancora riuscito ad acquistare una casa o terreni propri. Con quattro giovani figli a carico, e senza lavoro, la madre ritornò ad abitare dai propri genitori, anche loro rimasti senza terra. Anni dopo, Luigi ricordò questo periodo così: *Quando il nonno, per il succedersi inopinato di anni funesti, a causa dell'imperversare dell'oidium, all'agricoltura, e per fronteggiare le spese della educazione dei figli, dovette vendere a prezzo non degno i due fondi aviti, grande fu lo strazio in casa; ed io ricordo di aver visto occhi gonfi di lacrime, anche a lunga distanza d'anni, non tanto per il danno economico, quanto per la perdita della terra che portava il nome della famiglia e con esso s'era quasi identificata*(5).

Già al liceo, Luigi Einaudi si era indebitato per seguire i suoi interessi nell'agricoltura. Nel diario scrisse: "*Avevo deliberato di … spendere 2 lire al mese nel 'Dizionario d'Agricoltura'; ma ieri mattina ho saputo che ne sono già uscite 18*

---

(4) Roberto Einaudi, "San Giacomo e le terre d'origine" in *L'eredità di Luigi Einaudi, Skira 2008*.

(5) Luigi Einaudi, "Appunti per la storia politica ed amministrativa di Dogliani dell'Avv. Francesco Fracchia, Raccolti ed ordinati da Luigi Einaudi, Torino 1922.

*dispense = 18 lire. Diedi sei lire a Zurbil perché me le prendesse tutte, obbligandomi a pagarli in tre rate*[6]. A diciassette anni, Luigi s'iscrisse alla facoltà di giurisprudenza di Torino. A diciannove anni, presentò una serie di ricerche su temi agricoli. Nella prima, *La distribuzione della proprietà fondiaria in Dogliani*, rielaborata l'anno successivo per il laboratorio di Economia politica dell'Università di Torino, dimostrava che la crisi agraria aveva spinto i grandi proprietari a vendere, con il risultato di un notevole aumento della piccola e media proprietà. Nel periodo preso in esame, 1793–1893, le grandi proprietà, già rare prima in Dogliani, erano quasi scomparse, e ora occupavano solo il 5% del territorio. Il numero dei proprietari terrieri era più che raddoppiato. Le terre delle Langhe sarebbero diventate secondo il giovane Einaudi; "*un giardino ove trionferà la vita"*. Nel suo entusiasmo giovanile scrisse: *"La terra a chi la lavora*"[7]. Quest'ultima affermazione, che in anni successivi diventò uno slogan di battaglia per chi voleva espropriare il terreno dei grandi latifondi, per Einaudi significava che il contadino doveva avere la concreta possibilità di acquisire la terra con la forza del proprio lavoro. Tutti dovevano avere il diritto di possedere e coltivare la terra. Era segno di libertà acquisita.

Nel 1894 pubblicò, sempre per il laboratorio di Economia politica dell'Università di Torino: *La esportazione dei principali prodotti agrari dall'Italia dal 1862 al 1892*. A ventuno anni, Einaudi si laureò con una tesi su *La crisi agraria nell'Inghilterra*[8], poi pubblicata sul *Giornale degli economisti*.

L'amore per la terra e l'interesse per l'agricoltura spinsero Luigi Einaudi a soli ventitré anni, a comprare nel 1897 la cascina settecentesca e i terreni di San Giacomo a Dogliani con soldi presi in gran parte a prestito. La madre gli mise a disposizione tutti ì suoi risparmi, ricevendo in cambio da Luigi gli interessi che sarebbero maturati sulle somme prestate.

L'acquisto di San Giacomo era stato facilitato dalla grave crisi che aveva colpito l'Italia e l'Europa, spingendo al ribasso il valore dei terreni agricoli. Dalle ricerche fatte per la sua tesi di laurea sulla crisi agraria in Inghilterra, Luigi si era convinto che fosse giunto il momento di investire nell'agricoltura. Le nuove terre acquisite, di quindici ettari circa, erano in grave stato di degrado, i vigneti decimati dalla filossera, gli alberi da frutta invecchiati, i campi impoveriti, la cascina in rovina, la cappella utilizzata per coltivare i bachi da seta, la strada d'accesso ai poderi un "torrente fangoso".

Rinnovare e trasformare la terra voleva dire investire. Prima di determinare

---

(6) Diario di Luigi Einaudi, Archivio famiglia Einaudi, San Giacomo.

(7) Luigi Einaudi, *"*La distribuzione della proprietà fondiaria in Dogliani*", in Gazzetta di Dogliani, 1893*.

(8) Luigi Einaudi, "La crisi agraria nell'Inghilterra" in *Giornale degli economisti, voll. XI e XII 1895-96*.

qualsiasi lavoro da intraprendere, Luigi Einaudi faceva sempre elaborati calcoli economici, stabilendo tutti i costi prevedibili per più anni di seguito. Obbligò anche i giovani figli a fare questi calcoli rigorosi, così che apprendessero l'economia dell'agricoltura.

Le migliorie furono fatte un po' alla volta, per più anni, man mano che riusciva a reperire i fondi necessari. I vigneti furono completamente rinnovati, tramite lo scasso completo del terreno e la piantagione di barbatelle innestate su piede americano, tecnica ora consolidata ma allora rivoluzionaria, tanto che i contadini dei dintorni venivano a guardare e commentare le stravaganze del "professore pazzo", per poi ricredersi dopo i primi raccolti.

Gli alberi da frutto furono ripiantati e la loro disposizione sul terreno razionalizzata. Anzi, Einaudi utilizzò proprio l'albero da frutto come parabola per spiegare come avveniva lo sviluppo economico e la globalizzazione. All'inizio, diceva, l'albero da frutto cresce dove il buon Dio l'ha fatto nascere da un seme. Il contadino raccoglie quei frutti che non marciscono e li usa per sfamare la famiglia e se qualcuno rimane li porta al mercato locale e li vende come può. Poi impara come spruzzarli contro le malattie e come concimarli. Il contadino incomincia a portare i frutti nelle grande città più vicine. Poi razionalizza la produzione, segue corsi di agronomi viaggianti, nascono industrie per conservare i frutti, impacchettarli, i treni e le navi li portano anche a grandi distanze. Così nasce il mercato globale, diceva Einaudi, che porta vantaggi per tutti.

La vera passione di mio nonno era la produzione di vino, oltre s'intende, l'economia, lo scrivere, l'insegnare, collezionare libri antichi, la famiglia, ecc, ecc. Iniziò presto a produrre un buon vino; già nel 1914 ricevette la medaglia d'argento per il vino Dolcetto nella gara nazionale di vini fini da bottiglia fatta col concorso del Ministero di Agricoltura. Spronato da questo successo, fece costruire l'anno dopo una cantina in Dogliani, imbottigliando il vino in damigiane da cinque e più litri e in bottiglie da trequarti. Al vino Dolcetto, col tempo aggiunse il Barbera, il Nebiolato e il Grignolino.

L'acquisizione di San Giacomo era solo il primo passo per mettere insieme un'unità agricola più grande e produttiva. I primi guadagni del giovane professore, e giornalista, furono investiti nella campagna. Nel 1909 acquistò i terreni e la cascina del Vallero, adiacente a San Giacomo, nel '23 quelli degli Abbene e del Tetto Protto e nel '52, quattro ettari di vigna a Barolo. Alla fine, l'insieme delle proprietà formava un'azienda di circa 96 ettari, di cui 23 di vigna, con 11 nuclei famigliari che si occupano dei lavori agricoli, residenti nelle cascine esistenti sul terreno, da lui restaurate, o fatte costruire ex novo. Trasformò la tenuta in una proprietà modello.

Con l'acquisto di quattro ettari di vigna a Barolo, iniziò a produrre anche il Barolo. Confessò Einaudi: *feci un solo acquisto per orgoglio… facendo servire il barolo a tavola c'era sempre la domanda inevitabile: quella se il barolo era*

*di mia produzione. E mi seccava confessare che non lo era… E perciò comperai i quattro ettari*.[9]

Faceva anche un Tocai rosso, per me il vino più buono di tutti, e anche il più bello, di un colore ambrato, da pochi filari di vigna alla cascina del Nido. Con l'invecchiamento della vigna e con l'entrata in vigore della denominazione controllata, la produzione fu sospesa.

Luigi Einaudi constatò che solo con la vendita del prodotto finito era possibile costituire i fondi necessari per trasformare e migliorare la campagna. *Ricordate*, scrisse ai figli, *che il modo vero di conservare terreni e casa e quello di non fare alcun affidamento di ricavarne un reddito…Si vive con il frutto del proprio lavoro personale. Se c'è un reddito, prima ricordare che non è vero che esiste… bisogna pensare a rinnovare i piantamenti (ogni 25 anni almeno per le viti) e fare tutti i vari lavori di conservazione e miglioramento dei terreni e delle case rustiche. Se qualcosa rimane, considerare il fatto che non si potrà ripetere tutti gli anni, e destinare la somma a qualche spesa straordinaria*[10].

In questo passaggio troviamo la vera differenza tra Einaudi e Cavour agricoltori. Per Cavour, imprenditore, l'agricoltura era fonte di guadagno. Einaudi non biasimava Cavour per aver lucrato sulla terra e sugli investimenti agricoli, anzi lo additava come esempio da seguire. Nel discorso tenuto da Einaudi a Santena in occasione del centenario della morte di Cavour nel 1961 disse: "*Cavour fu un agricoltore espertissimo. E non fu solo agricoltore, ma s'improvvisò anche, con vantaggio suo, commerciante in materia agricola"*.[11] Raccontava che Cavour aveva noleggiato una nave intera, caricandola con guano del Perù, per concimare i suoi poderi e vendere con profitto l'eccesso ad altri agricoltori. *"Il profitto"*, annotava Einaudi, *"è il prezzo che si deve pagare perché il pensiero possa liberamente avanzare alla conquista della verità, perché gli innovatori mettano alla prova le loro scoperte, perché gli uomini intraprendenti possano continuamente rompere la frontiera del noto, del già sperimentato, e muovere verso l'ignoto ancora aperto all'avanzamento materiale e morale dell'umanità"*.[12] È da notare che l'avanzamento materiale, secondo Einaudi, non poteva avvenire senza quello morale.

L'esperienza sua personale in agricoltura, portava Luigi Einaudi a reinvestire tutti i guadagni nella terra. Solo così, affermava, si era in grado di mantenere e di migliorare la terra e la protezione del suolo. Nel suo scritto "La terra e l'imposta" scrisse: *Oltre il prodotto economico, la terra produce anche … il piacere fisico*

---

(9) "San Giacomo e le terre d'origini" nel catalogo "L'eredità di Luigi Einaudi" della mostra omonima a cura di Roberto Einaudi.

(10) Luigi Einaudi, lettera ai figli, Archivio famiglia Einaudi, San Giacomo.

(11) Luigi Einaudi in "Camillo Cavour, Epistolario", volume primo (1815-1840) Zanichelli editore.

(12) Luigi Einaudi , "Lode del profitto", 1956

*del possesso, che consiste nel camminare sopra il fondo, nel contemplarlo, nel toccare le piante e vederle crescere, la gioia del lavoro..., di riempire il granaio di frumento dorato e sonante, la cantina di vino, dal bel colore, largitore di letizia*". (13) Leggendo questa frase, non si può non soffermarsi sul suo linguaggio espressivo: *"vino, largitore di letizia"* oppure *"frumento dorato e sonante"* sono altamente evocative. Quando non c'era una parola adatta, la inventava, creando parole che sono rimaste nel lessico italiano.(14)

Einaudi allargò a qualsiasi impresa il concetto che il guadagno economico non era l'unico elemento a motivare l'imprenditore: "*Il gusto, l'orgoglio di vedere la propria azienda prosperare, acquistare credito, ispirare fiducia a clientele sempre più vaste, ampliare gli impianti, abbellire le sedi, costituiscono una molla di progresso altrettanto potente che il guadagno*" (15).

Governare il territorio e salvaguardare l'ambiente, per Einaudi, era un concetto che andava molto oltre l'assicurarsi raccolti buoni. Dopo una lunga vita passata come professore, giornalista-scrittore, collezionista di libri rari e agricoltore, incominciò, dopo il ritorno dall'esilio in Svizzera, la sua vita politica: Governatore della Banca d'Italia, membro della Consulta, eletto alla Costituente, nominato ministro del bilancio, poi vice primo ministro. Quando infine a settantaquattro anni Luigi Einaudi venne eletto Presidente della Repubblica, la nonna Ida pianse, non per il piacere della nomina, ma perché aveva pensato che era giunta l'ora di potersi godere la campagna di San Giacomo con Luigi, i figli e i tanti nipotini. Dopo questo momento di debolezza, ritornò assidua collaboratrice del nonno, come lo era sempre stata, tant'è che quando lasciarono il Quirinale, Ernesto Rossi le dedicò una foto "*in segno di riconoscenza, per la grazia, l'intelligenza e la bontà, con le quali è stata per sette anni al fianco del Presidente*".(16)

Durante questo periodo, numerose erano le occasioni in cui Luigi Einaudi ebbe modo di riflettere su come il Paese dovesse affrontare la necessità di conservare "il territorio degli italiani". Girò l'Italia distrutta dalla guerra ma anche dall'imperizia dell'uomo. Dopo le drammatiche alluvioni del Polesine, le frane e gli smottamenti in tutto il paese, scrisse: "*Già ora corre sulle labbra di tutti, al sud e al nord, la sentenza: 'a memoria d'uomo non è mai accaduto nulla di simile al disastro odierno'. Perciò si confida che nulla di simile accada in avvenire… Ma la storia narra, al sud e al nord, di inondazioni disastrose uguali a quella odierna*".(17)

---

(13) Luigi Einaudi, "La terra e l'imposta", Milano 1924.
(14) Valeria Della Valle in "Luigi Einaudi: Libertà economica e coesione sociale", a cura di Alfredo Gigliobianco.
(15) Luigi Einaudi, Dedica all'impresa dei Fratelli Guerrino, Dogliani 15 settembre 1960.
(16) Catalogo "L'eredità di Luigi Einaudi" della mostra omonima.
(17) *Della servitù della gleba in Italia*, Corriere della Sera, 15 dicembre 1951.

Oggi è di moda ascrivere le inondazioni, le slavine e le frane al cambiamento del clima mondiale. Il mutamento del clima c'è, e bisognerà fare ogni sforzo possibile per governarlo, ma questo è responsabile solo in minima parte per le disastrose alluvioni e smottamenti che ogni anno in Italia causano decine di morti e miliardi di euro di danni. Le recenti inondazioni e le frane d'intere colline delle Cinque Terre e di Genova, e subito dopo, quelle in Sicilia e in Calabria, ci devono fare riflettere.

Una volta la cura del territorio era demandata in grande parte all'agricoltura. Ogni contadino teneva puliti i fossati, incanalava le acque per assicurarsi che non dilavano il proprio terreno, ne regolava il flusso creando canali di contenimento che ne allungavano il percorso, scavava pozze d'acqua per frenare le piene e per assicurarsi una provvista in tempi di siccità.

I numerosi gruppi famigliari che si occupavano di coltivare e curare un determinato territorio avevano questo come uno dei loro compiti naturali. Ora sono sostituiti da poche persone che lavorano quasi esclusivamente con mezzi meccanici e computerizzati, spesso ignorando le necessità del territorio che, di conseguenza, non è più in grado di ricevere piogge intense. Peggio ancora, molte zone rurali, specialmente in collina e in montagna, dove è più difficile lavorare, vengono completamente abbandonate.

Una frase di Luigi Einaudi potrebbe essere presa a manifesto per rendere evidente la necessità di salvaguardare il nostro territorio, come ha proposto di recente Salvatore Settis[18]: "*La lotta contro la distruzione del suolo italiano sarà dura e lunga, forse secolare. Ma è il massimo compito di oggi se si vuole salvare il suolo in cui vivono gli italiani.*"[19] È un grido d'allarme che dobbiamo fare nostro, una frase premonitrice, scritta non oggi, ma nel 1951. Da allora abbiamo fatto poco, troppo poco, per salvare il suolo in cui vivono gli italiani. Anzi, abbiamo fatto molto per distruggerlo.

Tra le tante cose urgenti, c'è da investire nell'agricoltura e nel presidio del territorio. Le aziende agricole potrebbero e dovrebbero offrire questo servizio, fondamentale per evitare la distruzione del suolo. Andrebbero informate e anche incentivate. La presenza responsabile sul territorio è vitale per mitigare la fragilità del nostro sistema idrogeologico.

Il costo alla comunità, nell'ultimo anno, per ripristinare i danni causati da frane e alluvioni è stato stimato in un miliardo di euro, per non parlare della grave perdita di vite umane e la distruzione di migliaia di attività produttive. Investire questi soldi nel presidio del territorio, nella tutela del paesaggio e dell'ambiente, mitigherebbe questi danni.

I piani elaborati dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio sono

---

(18) Salvatore Settis articolo apparso su La Repubblica del 21 marzo 2012.

(19) *Della servitù della gleba in Italia*, Corriere della Sera, 15 dicembre 1951.

rimasti lettera morta a causa delle difficoltà economiche correnti. È fondamentale attuare azioni costanti di manutenzione ordinaria, rispettosi dell'ambiente, anziché interventi occasionali, sporadici, straordinari, con tecniche artificiali. Bisogna ritornare a creare laghi artificiali per accogliere una parte dell'acqua, diminuendo così il deflusso dei torrenti e allo stesso tempo conservando l'acqua per le stagioni secche.

Il Presidente Giorgio Napolitano, che molto ha fatto e sta facendo per tirare fuori l'Italia dalle secche, in occasione della Giornata Fai di Primavera ha affermato: *"Noi dobbiamo riuscire a prevenire, e prevenendo spendiamo non solo meglio ma spendiamo meno... Per fare questa politica bisogna tenere presente l'agricoltura. L'agricoltura ... (deve) rispondere ai bisogni delle nostre popolazioni e per esportare, rispondendo anche ai bisogni mondiali. Però l'agricoltura è oramai un presidio del territorio, un presidio del paesaggio, è qualcosa di assolutamente vitale"*.(20)

Il presidio del territorio è un'opera costante che riguarda tutto l'ambiente. Quando era Presidente della Repubblica, Luigi Einaudi intervenne presso il ministro all'Industria per cercare di mitigare gli effetti negativi delle industrie sull'agricoltura e sull'ambiente. Aveva osservato che *"gli abitanti di Posillipo e dei Campi Flegrei erano in istato di allarme: l'uva diventava invendibile a causa dello strato di polvere che vi era depositata e così tutte le frutta; imbruttiti e appassiti i fiori e minacciata la vegetazione"*. Scrisse al ministro Villabruna: "*Questa del fumo e della polvere intollerabile che esce fuori dalla zona industriale di Pozzuoli… è prova del disprezzo protervo che troppe imprese industriali private e pubbliche dimostrano verso l'interesse pubblico. …l'imbruttimento di una contrada, che si poteva dire veramente benedetta da Dio, dura da troppo tempo … perché non si debba compiere d'urgenza ogni sforzo per convincere i responsabili a porre termine al mal fatto"*(21) Ritornando sull'argomento sette anni dopo, scrisse*: "Pare …che sia tecnicamente possibile fare rimangiare il fumo a chi lo produce. Costa; epperciò acciaierie e cementerie preferiscono non pagare il costo ed accollarlo al pubblico, ossia agli innocenti."*(22) Ci volle più di mezzo secolo perché questi principi fossero accolti nel protocollo di Kyoto.

Einaudi si adoperò per salvare molti beni culturali in pericolo. come, ad esempio, il capolavoro dell'arte bizantina di Sant'Apollinare in Classe a Ravenna. Riuscii a bloccare i lavori già avviati per costruire un aeroporto militare a poca distanza della basilica, affermando che: *"nessuna autorità militare o civile*

(20) Sole 24 Ore, 25 Marzo 2012.
(21) *In difesa dei monumenti e del paesaggio*, 29 luglio 1954.
(22) *Prediche della domenica*, "Corriere della Sera, 1961.

*potrà mai dare assicurazione assoluta … che mai nessun aereo, in qualsiasi condizione meteorologica od altra, sorvolerà di fatto la zona a nord. Basta la impossibilità morale di sifatta assicurazione a dimostrare … la illiceità dell'aeroporto progettato".*(23)

Fu strumentale nell'avviare i lavori di restauro delle fontane e giardini del Palazzo Farnese a Caprarola nell'alto Lazio, nell'acquisizione e restauro del castello medioevale di Serralunga d'Alba in Piemonte, promosse ovunque fosse possibile i scavi di zone archeologiche come a Castelporziano e a Pompei. Diceva: *"ricordare quel che è vivo in noi del passato giova a conoscere il presente ed a preparare il futuro".*(24)

Anche nei momenti di maggiore impegno politico, Luigi Einaudi non mancò mai di trovarsi a San Giacomo per la vendemmia. La seguiva con grande attenzione e partecipazione, interrogando i responsabili della raccolta e della vinificazione, non mancando di dare consigli su come migliorare il prodotto finale, basandosi sulle sue osservazioni dirette e sulle sue letture.

Poi si ritirava nel suo studio-scala al centro della grande biblioteca che aveva fatto costruire a San Giacomo. Lì leggeva e scriveva, circondato dai libri, dagli amici spirituali di sempre, dai busti in bronzo di Adam Smith, padre della economia politica, e di Benedetto Croce, amico filosofo liberale; lì continuò a leggere, pensare e scrivere fino alla fine. Lì scrisse i suoi ultimi articoli per il *Corriere della Sera,* pochi giorni prima della morte nel 1961 a 87 anni.

Dalle ampie finestre dello studio-scala al centro della sua biblioteca, Luigi Einaudi vedeva le dolci colline delle Langhe e di Dogliani, con gli ordinati e cari vigneti, e sullo sfondo, la catena delle Alpi, dominata dal Monviso (è la stessa visuale scelta dall'Accademia Nazionale di Agricoltura per l'invito, manca il Monviso il quale si vede solo nelle giornate limpide).

L'amore per le terre d'origine fu parte fondamentale del pensiero di Luigi Einaudi e della sua azione di studioso e di statista. Aveva scritto: *L'uomo, la famiglia non si concepivano sradicati dalla terra, dalla casa, dal comune; e sono questi sentimenti che partoriscono anche l'attaccamento e la devozione alla patria e lo spirito di sacrificio, in cui soltanto germogliano gli Stati saldi*(25).

Nel 1934, commemorando l'amico Francesco Ruffini, Luigi Einaudi scrisse parole che in retrospettiva possono essere applicate a lui stesso: "*L'autorità sua morale gli veniva, sì, dagli studi, dagli uffici coperti e dalla vita intemerata: ma anche dall'essere sempre stato legato alla terra che aveva visto nascere lui ed i*

---

(23) *Lo scrittoio del Presidente*.
(24) Luigi Einaudi, "La condotta economica e gli effetti sociali della guerra italiana, 1933.
(25) Luigi Einaudi, "Appunti per la storia politica ed amministrativa di Dogliani dell'Avv. Francesco Fracchia, Raccolti ed ordinati da Luigi Einaudi, Torino 1922.

*suoi. Là dove il contadino è tenace nel conservare la casa avita, e lo scienziato insigne cerca in essa il conforto degli ultimi anni e il riposo ultimo, non v'ha tramonto, ma perpetua rinascita.* (26)

Il lascito di Einaudi nel campo politico, sociale ed economico è immenso. Il Presidente Napolitano ha accolto al Quirinale la grande mostra "L'eredità di Luigi Einaudi", ha celebrato a Dogliani e San Giacomo il cinquantenario della morte del suo predecessore, ora ha rilanciato l'idea di pubblicare i suoi scritti in un'Edizione Nazionale per farli conoscere meglio. Editori fanno la gara per pubblicare testi di Luigi Einaudi.

Quale è la sua eredità nel campo dell'agricoltura?

La cascina di San Giacomo, acquistata da mio nonno nel lontano 1897, ancora ospita i suoi nipoti, pronipoti e pro-pronipoti. I *Poderi Luigi Einaudi* continuano a produrre vini pregiati fatti dalla trasformazione delle uve provenienti dall'azienda del Presidente, alla quale si sono aggiunti altri terreni. Ora la superficie dedicata a vigna è aumentata da ventitré a cinquantacinque ettari, la superficie complessiva dell'azienda da novantasei a centotrenta. Malgrado l'azienda sia più grande, ora sono solo tre le famiglie che abitano e lavorano sul terreno invece di undici. Una cooperativa agricola integra il lavoro dei dipendenti nei momenti di punta.

Il vino prodotto (170.000 bottiglie) è esportato in tutto il mondo. Ai tempi di mio nonno, nemmeno l'un percento del vino era esportato, ora è quasi il cinquanta percento. La globalizzazione prevista da mio nonno è avvenuta anche nell'azienda da lui avviata. Ora è il pronipote di Luigi Einaudi, Matteo, a dirigerla. Uno dei nuovi terreni acquisito dopo la morte di mio nonno è pieno di significato. Quando Luigi Einaudi era Presidente della Repubblica, alcuni terreni sulla collina dei Cannubi a Barolo erano stati messi in vendita. Tramite un amico, Luigi aveva fatto un'offerta per l'acquisto la quale era stata accettata dal venditore. Quando questo ultimo venne a sapere che il compratore era il Presidente della Repubblica, alzò il prezzo. A quel punto Luigi Einaudi rinunciò a comprare. Cinquant'anni dopo il mancato acquisto, quegli stessi terreni erano di nuovo in vendita e l'ing. Roberto, figlio di Luigi, mio zio, riuscì a comperarli per i *Poderi Luigi Einaudi*.

(26) L. Einaudi, in La Riforma Sociale, 1934

# *LETTURE*

**Maria Luisa Boriani (*)**

# PAESAGGI DELL'ANIMA: AGRICOLTURA E GIARDINI NELLA CINA ANTICA

Religione, filosofia, poesia, pittura, calligrafia, matematica, astronomia, agricoltura, giardini…

Agricoltura e giardini sono spesso strettamente intrecciati nel mondo cinese. Soprattutto alle origini, nei giardini più antichi nei quali l'utile si accompagna alla ricerca estetica e simbolica.

I giardini cinesi riflettono il cosmo: l'universo esterno e l'universo interiore dell'uomo in dialogo continuo con la natura e l'infinito.

Queste note riportano le impressioni e le immagini di un viaggio in Cina.

Per tentare di capire, almeno in piccola parte, il complesso universo cinese e per cercare di avvicinarsi a questa cultura molto lontana dalla nostra, bisogna volgere uno sguardo ai suoi valori fondanti, in primo luogo le religioni che, nonostante il dichiarato ateismo di oggi, hanno avuto e continuano ad avere un peso non indifferente nella formazione culturale dei cinesi. Esse sono strettamente legate al concetto dell'imperatore "figlio del cielo" mediatore tra l'uomo e il soprannaturale che si serviva come base della sua investitura dell'aiuto di scuole filosofiche.

Confucio, vissuto tra il 551 e il 479 A.C. propugnava il "rispetto dei ruoli e dei rapporti tra i ruoli"(padre-figlio, uomo-donna, marito-moglie, padrone-servo). Più che una religione il Confucianesimo era un insieme di regole per l'ordine sociale.

Il Taoismo portato da Laozi (580-500 A.C) indica la "Realizzazione attraverso il non agire", l'armonia con la natura e il lasciare agire le forze dell'universo. Ha aspetti di grande misticismo e meditazione ed è la base che ispira maggiormente i giardini cinesi antichi.

Nel V secolo A.C. arrivò dall'India in Cina il Buddhismo che si basava sul principio di "Sconfiggere la sofferenza abolendo il desiderio".

---

(*) Accademico Ordinario e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura e già Presidente dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Bologna.

Si formò la setta buddhista “Chan” diventata in Giappone “Zen” che ha ispirato i giardini giapponesi di pietra e sabbia. Il Buddhismo è ancora molto presente in Cina.

Le dinastie imperiali cinesi iniziano intorno al 200 A.C. quando il primo imperatore unifica la Cina annettendo in un unico stato, con un’unica lingua i precedenti stati feudali che si combattevano tra loro. Ha inizio la Grande Muraglia che delimita la Cina a nord e ha il compito di difendere il Paese dai Mongoli, ma più ancora, ha una funzione simbolica di unificazione dello Stato. L’imperatore si dichiara “figlio del cielo”, e per la sua legittimazione deve dimostrare il suo rapporto con l’universo, attraverso un’assimilazione totale cielo-imperatore.

Le dinastie che si sono susseguite in Cina sono sei e l’ultima termina nel 1911 quando crolla l’impero cinese e inizia la repubblica.

Durante i duemila anni della sua esistenza l’impero cinese vive - pur inframmezzati da periodi di lotte violente - periodi di fioritura di arte (pittura, poesia, calligrafia) e di prezioso artigianato artistico quale la produzione della ceramica, della carta e della seta.

Marco Polo, che visitò nel 1330 la Cina durante la dinastia Yuan, di origine mongola, rimase talmente colpito dalla civiltà cinese da raccogliere ne “Il Milione” le sue avventure di viaggio.

L’imperatore, rappresentato volta a volta con simboli come il sole o il leone o il drago, è il figlio del cielo, e deve dimostrare il suo rapporto con il cielo, quindi il suo regnare è continuamente collegato con i ritmi della natura e con l’agricoltura.

Il grandioso Tempio del Cielo a Pechino (Fig. 1) costruito dal 1406 al 1420 durante la dinastia Ming, è il “tempio della preghiera del buon raccolto”. In esso l’imperatore all’equinozio di primavera compiva riti per propiziarsi un buon raccolto e 4-5 volte l’anno pregava suo Padre (Dio) per avere buoni raccolti e ringraziare per quelli ottenuti. Il tempio rappresentava il punto d’incontro tra cielo e terra ed era costruito con significati astronomici: stagioni, mesi, giorni, ore.

L’agricoltura era l’attività più praticata in Cina: riso, frumento, grano saraceno, legumi e ortaggi. Tra gli alberi da frutto: ciliegi, susini, albicocchi, kaki.

L’albero è molto rispettato sia nelle campagne che nei giardini perché ha il significato simbolico di unire la terra e il cielo.

I paesaggi agrari cinesi, nonostante oggi siano lavorati con macchine potentissime, hanno ancora in alcuni luoghi montuosi o isolati, il sapore e il fascino della Cina antica. Le risaie dei monti di Guilin sono costruite su pendii nei quali si sfrutta il più piccolo lembo di terra (Fig. 2). Le risaie delle terre paludose di Yanshuo si lavorano ancora con i bufali (Fig. 3), anche se viene il dubbio che il contadino con il bufalo sia mantenuto unicamente come curiosa attrazione turistica. Però i bufali che pascolano sulle rive del fiume *Le* esistono veramente (Fig. 4).

Nella Cina antica la tradizione pittorica è strettamente legata all’arte dei giardini. *Shan shui*, la parola cinese che indica il “paesaggio”, significa *montagna e*

Fig. 1 - Il tempio del cielo a Pechino è dedicato al “buon raccolto”.

Fig. 2 - Risaie a terrazze.

Fig. 3 - Risaie a Yanshuo.

Fig. 4 - Bufali al pascolo sui prati che costeggiano il fiume Le.

*acqua*, i due poli della natura più ricchi di valenze simboliche. I giardini cinesi, come le campagne, sono un susseguirsi di paesaggi nei quali montagna e acqua rappresentano l'animo umano in contatto diretto con la natura.

Il giardino è un elemento che attraversa tutte le civiltà, orientali e occidentali e esprime il pensiero e la cultura dei popoli.

L'arte dei giardini cinesi è antichissima. Il giardino cinese compare in un antico ideogramma *yuan* che, attraverso il "segno", rappresenta gli elementi del giardino: uno spazio recintato con all'interno un edificio, uno specchio d'acqua e un albero. (Fig. 5)

Fig. 5 - L'antico ideogramma rappresenta il giardino.

Gli elementi naturali: roccia, cielo, terra, acqua, vegetazione sono utilizzati dall'uomo che vi costruisce intorno il giardino, in una ricerca di armonia con il creato. Il giardino cinese è un paesaggio chiuso da recinti, con padiglioni che si svolgono intorno a uno specchio d'acqua e alla vegetazione. I passaggi tra una zona e l'altra del giardino sono spesso incorniciati da porte o separazioni dalle forme particolari. Il complesso di edifici e di giardini si dispiega a poco a poco al visitatore. È come guardare attraverso un caleidoscopio; a ogni svolta del percorso si incontra un effetto-sorpresa.

L'equilibrio taoista, maggiore fonte ispiratrice del giardino cinese antico: sole - luna, montagna – acqua, bianco – nero, positivo - negativo, ombra – luce, giorno - notte è formato da due elementi di cui l'uno controlla ed equilibria l'altro perseguendo l'armonia.

In Cina molti dei giardini antichi sono disegnati da pittori di paesaggio. Il pittore non dipingeva dal vivo, non era interessato alla figura umana esteriore, ma alla sua interiorità. Egli osservava il paesaggio - si ritirava in meditazione e dipingeva i **paesaggi dell'anima**.

Anche se dal punto di vista formale ed estetico certi paesaggi possono assomigliare ai quadri impressionisti (la natura tra le brume di Guilin, per esempio, Fig. 7), ogni paragone con l'arte occidentale è inesatto.

Sicuramente, l'arte dei giardini cinesi ha influenzato l'arte dei giardini occidentali, in particolare il giardino paesistico inglese della seconda metà del Settecento.

In Cina i giardini antichi sono riconducibili a tre tipologie progettate con precisi codici formali.

– I giardini imperiali, sterminati recinti di rosse mura che comprendono edifici religiosi, amministrativi, residenziali e ricreativi disposti intorno a un lago o a corsi d'acqua.
– I giardini di case private, mandarini e alti funzionari dello stato.
– I giardini religiosi intorno ai templi buddhisti circondati da muri intonacati di giallo.

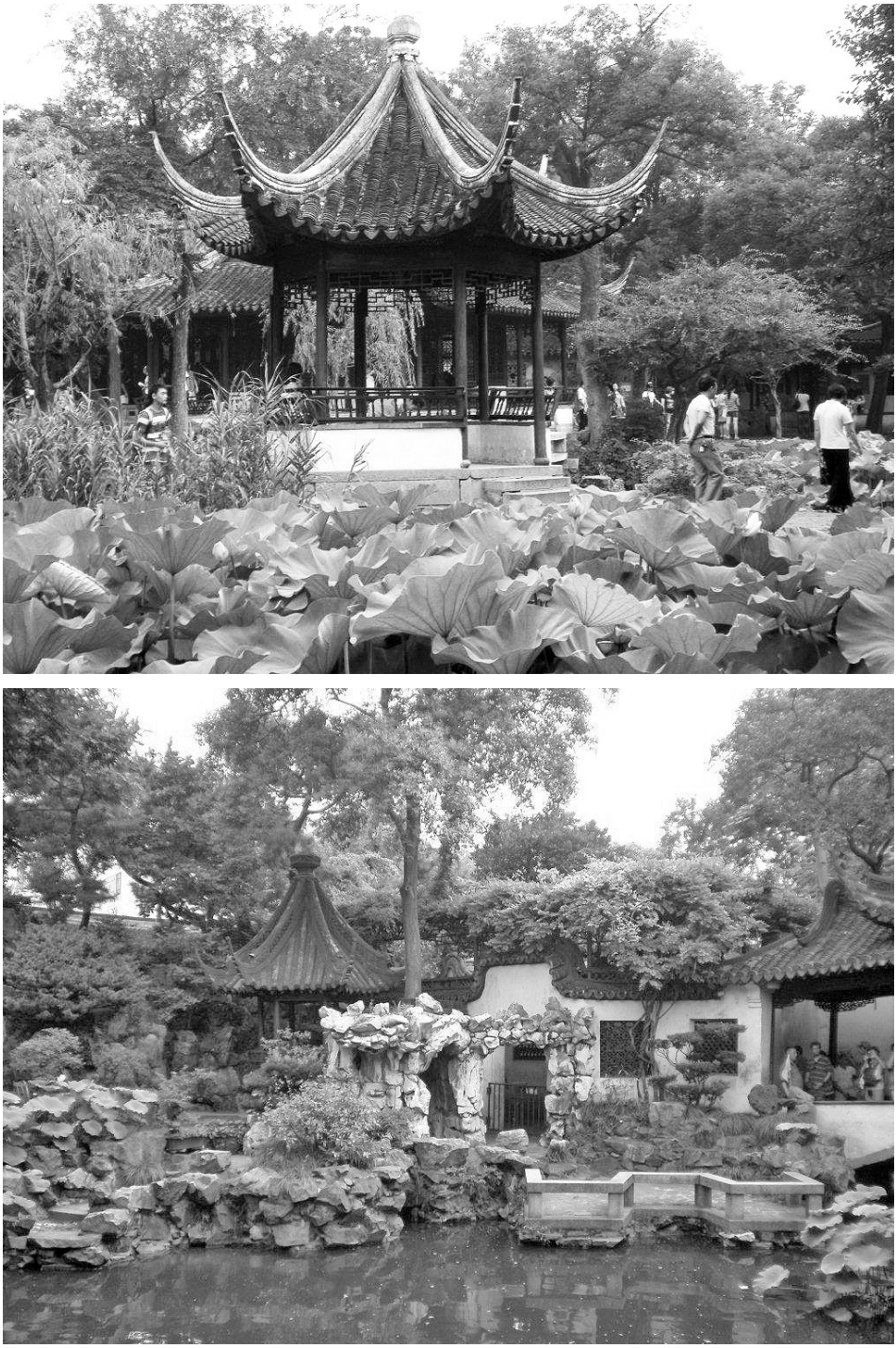


Fig. 6 - Padiglioni e laghetti con fiori di loto sono immagini tipiche dl giardino cinese antico.

Fig. 7 - Il paesaggio carsico di Guilin, tra le brume, ha ispirato artisti fin dall'antichità.

Oggi, il turismo in Cina, sta diventando molto intenso; i giardini storici e religiosi, che hanno corso grossi rischi di estinzione durante il periodo maoista che voleva cancellare le tracce dell'antica civiltà per imporre un mondo nuovo, sono valorizzati e restaurati riconoscendone il fortissimo significato culturale e di attrazione turistica.

Suzhou, una città ricca di canali detta "La Venezia d'oriente" è la città dei giardini. Città mercantile, è stata capitale della seta e capitale di una delle prime dinastie imperiali.

Il "giardino dell'Amministratore umile" risale ai primi anni del 1500 sotto la dinastia Ming, ma fu acquistato pochi anni dopo da un celebre pittore dell'epoca che lo portò a compimento realizzando *paesaggi – sorpresa* che vengono via via scoperti muovendosi tra padiglioni e sentieri che costeggiano laghetti e percorrono isolette collegate tra loro da ponticelli (Fig. 6). Il nome di questo giardino vuole significare la scelta di vita semplice che l'amministratore, un ricco borghese, vuole far intendere di avere scelto.

A Shangai, una città bellissima e avveniristica, si trova uno tra i più interessanti giardini storici cinesi: il giardino del mandarino Yu, risalente al XVI secolo, in epoca imperiale Ming.

Piante, acqua e rocce convivono in modo equilibrato in questo giardino, ricostruzione umana del cosmo. Più volte distrutto da eventi violenti e ricostruito, il giardino, nelle sue forme attuali risale a fine Ottocento ed è stato ricostruito nello stile dei giardini di Suzhou.

L'uso e il significato della vegetazione hanno subito nella storia millenaria della Cina molteplici mutamenti. Durante le prime dinastie imperiali il parco dell'imperatore era un vastissimo recinto nel quale veniva lasciato grande spazio al bosco (Suprema Foresta). Intorno al 500 D.C., la diffusione della pittura di paesaggio promuove anche nei giardini la presenza di fiori. Tuttavia il fiore, seppure presente, non è dominante nei cromatismi del giardino che è costituito anche da alberi e arbusti sempreverdi e da rocce. Fanno eccezione i laghi, ricoperti da grandi distese di fiori di loto rosa o bianchi (Fig. 6).

Le piante nei giardini cinesi, oltre al valore paesaggistico hanno forti valenze simboliche e sono legati alle stagioni e cantate dai poeti in ogni epoca.

*Ginkgo biloba – Ficus bengalensis – Platanus* sono gli alberi maggiormente presenti nei giardini.

La peonia è il fiore preferito e viene spesso disegnato anche negli arredi esterni ed interni; essa ricorda il sole e la sua potenza.

Il fiore di loto (Nelumbio) che affiora senza macchia dalle acque è simbolo di purezza.

Il crisantemo è il fiore dell'autunno che induce alla meditazione e al ritiro nella vecchiaia.

Tra gli alberi il pino, dal tronco contorto, è simbolo di longevità. Particolarmente amato è il susino perché è il primo fiore che appare alla fine dell'inverno ed è caratterizzato dal contrasto tra il tronco contorto e i fiori delicati.

Salici e pioppi orlano i corsi d'acqua. Il bambù è diffusissimo e presente in innumerevoli specie, dai bambù giganti alle piccole specie tappezzanti.

Per terminare questa breve panoramica dei giardini storici cinesi, è indispensabile citare la città di Guilin (il cui nome significa "Bosco di Osmanti") famosa per il suo paesaggio collinare traforato di grotte carsiche che ha ispirato artisti fin dall'antichità. Le colline, punteggiate di bambù giganti che emergono tra le brume creano un paesaggio di grande fascino, un vero, grande giardino (Fig. 7).

*(Lettura tenuta il 16 aprile 2012)*

**Sergio Piccinini (*)**

# IL BIOGAS: SITUAZIONE E PROSPETTIVE IN ITALIA

## 1. Il biogas nel PAN e prospettive di crescita

La digestione anaerobica è una filiera bioenergetica tecnologicamente matura che permette di sfruttare con elevata efficienza indistintamente biomasse vegetali e/o animali, di scarto e/o dedicate, umide e/o secche, prevalentemente di origine locale.

Il processo anaerobico da luogo alla produzione di un sottoprodotto liquido, il "digestato", avente caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle di un effluente zootecnico, che può trovare collocazione agronomica nelle immediate vicinanze dell'impianto con un riciclo virtuoso degli elementi fertilizzanti di origine organica affrancando in parte l'azienda agricola dall'acquisto di concimi di sintesi.

In tal modo gli impianti di codigestione con matrici vegetali, effluenti e sottoprodotti di diversa origine possono raggiungere elevate efficienze anche a ridotte potenze, dando luogo quindi a filiere locali con brevi percorrenze nel trasporto delle biomasse e dei fertilizzanti dalle zone di produzione a quelle di utilizzo.

L'utilizzo di sottoprodotti, il ricorso ad effluenti zootecnici, l'utilizzo di un novero di produzioni vegetali derivanti dalla rotazione dei terreni, la produzione decentrata e il riutilizzo dei digestati, sono tutti elementi che concorrono a evidenziare il biogas come la filiera bioenergetica avente:

– la maggiore capacità produttiva in termini di energia primaria per ettaro di superficie agricola utilizzata;
– la maggiore capacità di ridurre le emissioni di $CO_2$ lungo la filiera.

L'invio alla Commissione UE del Piano di Azione Nazionale (PAN) per le energie rinnovabili in Italia, in attuazione della Dir. 28/2009/CE pone importanti sfide al settore del biogas, con una previsione di crescita di circa 900 MWe rispetto

(*) Responsabile Settore Ambiente, Centro Ricerche Produzioni Animali - CRPA, www.crpa.it, Reggio Emilia.

la potenza installata al 2005, sino all'obiettivo fissato al 2020 di 1.200 MWe. Nel PAN, inoltre, si evidenzia la necessità di consentire anche in Italia l'integrazione del biogas/biometano nella rete del gas naturale e di prevedere un'apposita tariffa incentivante per tale operazione.

In realtà il settore ha già dimostrato in questo ultimo anno di essere in grado di esprimere un potenziale ancor maggiore. Con l'applicazione in Italia della tariffa di cui alla legge 99/2009, anche nel nostro Paese la produzione di biogas, in particolare in ambito agricolo, ha avuto una rapida crescita, analogamente a quanto già avvenuto in altri Paesi con una situazione agroindustriale simile alla nostra, quali la Germania.

Al maggio 2011 (dati CRPA, Bibl. 6), risultavano operativi o in fase di costruzione 521 impianti che utilizzano matrici di origine agricola e/o agroindustriale, che unitamente agli impianti che utilizzano altre matrici organiche (umido domestico da raccolta differenziata, fanghi di depurazione) e a quelli che recuperano il biogas dalle discariche dei rifiuti urbani, portano a oltre 800 il numero di impianti operativi o in fase di costruzione in Italia.

Il potenziale di sviluppo nel breve termine è consistente: stime recenti (elaborazione CRPA), considerati i quantitativi disponibili di biomasse di scarto e di origine zootecnica utilizzabili in codigestione con biomasse vegetali provenienti da coprodotti e sottoprodotti agricoli e da circa 200.000 ha di colture dedicate (1,6% della SAU italiana), evidenziano un potenziale produttivo pari a circa 6,5 Miliardi di gas metano equivalenti, circa l' 8% del consumo attuale di gas naturale in Italia, un quantitativo pari alla attuale produzione nazionale di gas naturale, un potenziale quindi di circa 3 volte quello proposto dal PAN per il biogas al 2020 (pari a circa 2 Miliardi di gas metano equivalenti anno).

Nel marzo 2011 il Consiglio dei Ministri ha approvato il decreto legislativo sulle fonti rinnovabili, che recepisce e attua gli obiettivi fissati dall'Europa e traduce in misure concrete le strategie delineate nel PAN. Il decreto n. 28/2011 mantiene sino a tutto il 2012 l'attuale sistema incentivante per la filiera biogas, recependo le richieste del mondo agricolo di mantenere l'attuale tariffa omnicomprensiva per almeno un triennio. Nelle prossime settimane e comunque entro l'autunno 2012, dovranno essere definiti i nuovi incentivi a partire dal gennaio 2013 e quello da assegnare, quanto prima, al biometano.

## 2. La situazione del biogas in Europa

In Europa la diffusione della digestione anaerobica è cominciata nel settore dei depuratori civili per la stabilizzazione dei fanghi di supero e attualmente si stima siano oltre 1.600 i digestori operativi.

Allo stato attuale tale tecnologia è considerata una delle migliori per il trattamento delle acque reflue agroindustriali ad alto carico organico, e già nel 1994 erano

attivi circa 400 impianti di biogas aziendali e consortili, mentre sono oltre 8.000 i digestori anaerobici operanti nel comparto agro-zootecnico nei Paesi dell'Unione Europea, specie in Germania, seguita da Danimarca, Austria, Svezia e Italia.

Per il recupero di biogas dalle discariche per rifiuti urbani, invece, sono attualmente oltre 450 gli impianti in attività in Europa, con una diffusione particolare in Gran Bretagna. A questo tipo di trattamento si sta aggiungendo negli ultimi anni in maniera crescente quello della frazione organica derivante dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani (Forsu), spesso in codigestione con altri scarti organici industriali e con liquami zootecnici. Solo in Danimarca gli impianti centralizzati di codigestione di questo tipo già operanti sono 20, e trattano annualmente circa 2.140.000 t di liquami zootecnici e 400.000 t di residui organici industriali e Forsu.

Secondo un recente censimento, inoltre, in Europa sarebbero circa 170 gli impianti di digestione anaerobica che trattano frazione organica di rifiuti urbani proveniente sia da raccolta differenziata, sia da selezione meccanica a valle della raccolta.

Per il 2010 si stima che la produzione di biogas nei Paesi dell'Unione Europea sia stata di circa 10.943 ktep (1 ktep= 1.000 t equivalenti di petrolio); di questi, circa il 30% deriva dal recupero di biogas dalle discariche per rifiuti urbani (EurObserv'ER , Bibl. 2 e 3).

I rifiuti organici prodotti annualmente nei Paesi dell'UE ammontano a circa 2,5 miliardi di tonnellate, dei quali circa il 40% è costituito da effluenti zootecnici e residui agricoli e il resto da rifiuti organici urbani e industriali, fanghi di depurazione e scarti ligno-cellulosici forestali, gli unici non utilizzabili in digestione anaerobica (fonte IEA Bioenergy task 37, www.iea-biogas.net).

Il Paese dove negli ultimi 15 anni la digestione anaerobica si è maggiormente sviluppata è la Germania, in particolare nel comparto zootecnico.

## 3. La situazione in Germania

La Germania è il Paese dell'Unione Europea in cui si è maggiormente diffusa la realizzazione di impianti di biogas, grazie a una serie di opportunità offerte dal Governo già negli anni passati per incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, così da ridurre la dipendenza dai combustibili fossili. In particolare in Germania, negli ultimi 15 anni, la digestione anaerobica si è sviluppata nel comparto zootecnico, grazie alla politica di incentivazione adottata dal Governo nazionale, che oltre a erogare un contributo sull'investimento riconosce un prezzo per l'energia elettrica da biogas che può arrivare, dal 2009, fino a 26,7 c€/kWh per un periodo di 20 anni; incentivato, con questo ultimo atto, anche il biometano, con l'obiettivo di sostituire il 10% del gas naturale entro il 2030.

Alla fine del 2011, secondo i dati dell'Associazione Biogas Tedesca, risultavano in esercizio circa 7.100 impianti, per una potenza elettrica installata superiore a 2.700 MW. Il biogas viene utilizzato soprattutto in cogenerazione. Inoltre, 77

impianti, al gennaio 2012, immettono il biometano, dopo la purificazione del biogas, nella rete del gas naturale; entro la fine del 2012, circa 133 impianti dovrebbero collegarsi alla rete con capacità oraria di 86.000 $m^3$ di biometano. La Germania si è data l'obiettivo di 6 miliardi di metri cubi di biometano entro il 2020 e 10 miliardi entro il 2030.

Gli impianti di biogas operanti nel comparto agro-zootecnico sono di taglia medio-piccola, con una potenza elettrica installata media di 0,35 MW.

La Germania ospita sul suo territorio un'ampia diversificazione delle varie tipologie di impianti, che, con le loro caratteristiche (dimensioni, tecnologie utilizzate, substrati trattati), vanno ad inserirsi nelle diverse strutture e realtà socio-economiche delle varie regioni del paese. Ciò ha portato a una più alta concentrazione di grandi impianti nelle zone settentrionali, mentre nelle aree meridionali si localizzano quelli di minore dimensione.

La maggior parte degli impianti opera in co-digestione fra effluenti zootecnici, scarti organici e in particolare colture energetiche quali insilati di mais ed erba, per le ottime rese il primo e per i bassi costi il secondo. È diffusa anche la mono-digestione delle colture energetiche, sebbene le caratteristiche di queste matrici rendano più impegnativo il controllo del processo.

## 4. La situazione in Italia

Anche in Italia la produzione di biogas da biomasse esercita una forte attrazione su aziende agricole e zootecniche, che per effetto della crisi sono alla ricerca di forme diversificate di reddito.

A far crescere l'interesse ha contribuito l'istituzione, per gli impianti di taglia non superiore a 1 MWe, di un'incentivazione omnicomprensiva di 0,28 euro/kWh per l'energia elettrica immessa in rete e del coefficiente moltiplicatore 1,8 per i certificati verdi per gli impianti di potenza elettrica installata superiore a 1 MWe (a patto che le matrici utilizzate derivino da una filiera agricola corta o da contratti di filiera).

Questo significa che la produzione di energia elettrica rinnovabile in ambito agro-zootecnico può rappresentare una grande opportunità imprenditoriale, grazie alla possibilità di gestire tutto il valore aggiunto della filiera produttiva, avendo la certezza della vendita integrale di tutta la produzione a un unico acquirente, che è obbligato ad acquistare ad un prezzo garantito per un periodo di tempo prefissato e, generalmente, molto più lungo dei tempi di ritorno dell'investimento.

Da molti anni il CRPA svolge un'attività di monitoraggio degli impianti di digestione anaerobica operativi su tutto il territorio nazionale, focalizzandosi in particolare su quelli attivi nel settore agricolo, zootecnico e agroindustriale. Il lavoro è finalizzato al mantenimento di un archivio quanto più aggiornato e completo possibile del settore in Italia e delle principali caratteristiche degli impianti.

Dall'indagine emerge che negli ultimi anni è cresciuto l'interesse per la co-

digestione di biomasse di varia origine e di conseguenza del numero degli impianti che trattano colture energetiche, sottoprodotti dell'agroindustria e Forsu. Questo ha portato a un aumento della dimensione delle strutture e delle meccanizzazioni installate, oltre che della potenza elettrica installata.

Quello a cavallo fra il 2010 e il 2011 è stato un anno di grande sviluppo del settore biogas, che ha visto passare il numero di impianti dai precedenti 273 (CRPA, Bibl. 5) agli attuali 521 (CRPA, Bibl. 6), con la potenza elettrica installata che è passata dai precedenti 140 agli attuali 350 MWe. Il 75% degli impianti (391) sono già operativi, mentre il restante 25% (130) risulta in costruzione o prossimo ad entrare in operatività. I grafici di Fig. 1 e Fig. 2 illustrano in modo esaustivo lo sviluppo esponenziale che il settore ha avuto nell'ultimo biennio: a titolo indicativo si fa notare che dal 2007 al maggio 2011 la potenza elettrica installata è aumentata da circa 32 a 350 MWe, con un incremento di 11 volte.

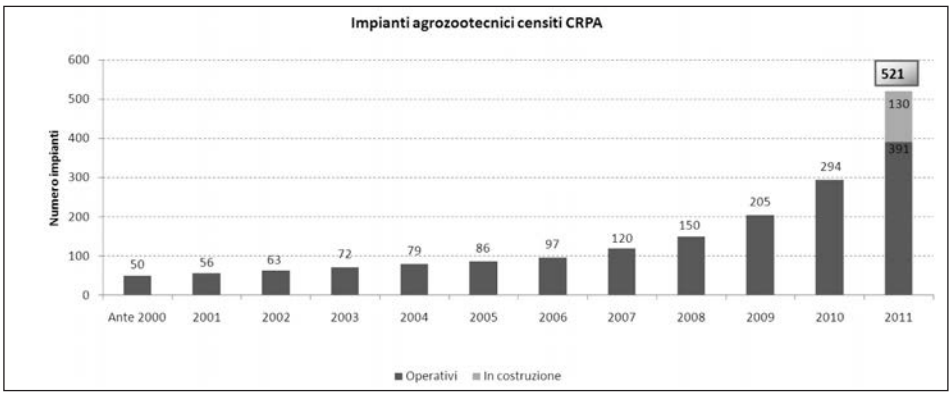



Fig. 1 - Andamento del numero di impianti biogas del settore agro-zootecnico nell'ultimo decennio (Fonte CRPA).

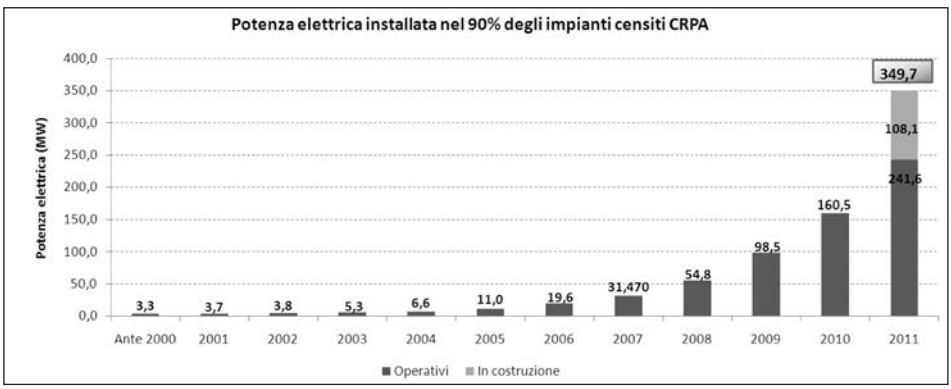



Fig. 2 - Andamento della potenza elettrica installata di impianti biogas del settore agro-zootecnico nell'ultimo decennio (Fonte CRPA).

Il notevole sviluppo del settore, unito alla sempre maggiore professionalità delle ditte costruttrici (la maggior parte delle quali ancora di origine oltralpe) e dei gestori degli impianti stessi, oltre che all'introduzione di impianti alimentati prevalentemente in co-digestione, ha modificato profondamente il settore del biogas, traghettandolo da una applicazione tipicamente di recupero a una industriale di produzione vera e propria, programmabile e sicura. A differenza, infatti, del biogas di recupero da soli effluenti zootecnici (influenzato dalle consistenze zootecniche e volumetriche degli effluenti, variabili nel tempo in quantità e qualità), o da discariche (queste ultime di fatto digestori anaerobici incontrollati), la possibilità negli impianti in co-digestione di garantire un carico organico volumetrico costante nel tempo consente di passare da 5-6.000 h di funzionamento medio dei motori alimentati a biogas da discarica a 7.700-8.200 h per anno.

Valutando la potenza elettrica installata in Italia e un funzionamento medio di 8.000 h per anno, l'attuale potenzialità produttiva di energia elettrica del settore biogas agro-zootecnico può essere stimata in circa 3 TWhe per anno. Applicando, inoltre, la curva media di rendimento dei cogeneratori a biogas disponibili sul mercato alla potenza elettrica installata e alle 8.000 ore di funzionamento, se ne ricava una produzione di biometano da digestione anaerobica dal settore agro-zootecnico pari a 770 milioni di $m^3$ per anno, equivalenti a circa 1.400 milioni di $m^3$ di biogas al 55%vol di metano, ovvero circa 650 ktep di energia primaria.

### *4.1. La potenza media degli impianti*

Considerando il valore medio della potenza elettrica installata individuata da CRPA nel 2010 (450 kWe), lo scenario al maggio 2011 si differenzia in modo radicale passando a circa 750 kWe, con un incremento del 65%. La distribuzione della potenza elettrica per impianto è un indicatore molto importante per valutare le dinamiche del mercato e i possibili sviluppi futuri: la classe di potenza media maggiormente rappresentativa è quella nell'intervallo compreso fra 500 e 1.000 kWe (55,5% degli impianti con una potenza media di 943 kWe) che ha visto un incremento nell'ultimo anno del 189%, seguita dalla classe fra 101 e 500 kWe (20,2% degli impianti con una potenza media di 301 kWe) che è incrementata del 72%. La classe di potenza minore di 100 kWe, tipicamente connessa alla attività zootecnica (10,4% degli impianti con una potenza media di 52 kWe), ha visto un incremento del 10%. La classe di maggiore potenza, infine, rappresenta il 4,6% degli impianti e ha una dimensione media di 1.778 kWe.

### *4.2. La distribuzione regionale*

In termini di distribuzione regionale lo sviluppo del settore è stato molto pronunciato, come già rilevato nell'indagine condotta nel 2010, soprattutto nel nord

Italia (Fig. 3): la regione maggiormente rappresentativa in termini di numero di impianti è la Lombardia (210 impianti, pari al 40,3% del totale nazionale e al 44,5% della potenza elettrica installata), seguita dal Veneto (78 impianti, pari al 15% del totale nazionale e al 15,6% della potenza elettrica installata) che ha visto aumentare i propri impianti di oltre il 136,4%, dal Piemonte (72 impianti, pari al 13,8% del totale nazionale e al 15,4% della potenza elettrica installata) e dall'Emilia-Romagna (63 impianti, pari al 12,1% del totale nazionale e al 12,3% della potenza elettrica installata).

Oltre che leader italiana come numero di impianti totali, la regione Lombardia vede nel proprio territorio due province molto importanti per la zootecnia nazionale che sono diventate leader anche nel settore del biogas: si tratta di Cremona, con 64 impianti (30,4% del totale regionale e 12,2% del totale nazionale), e di Brescia, con 49 impianti (23,3% del totale regionale e 9,4% del totale nazionale). Al pari di quanto evidenziato per la Lombardia anche in Piemonte la provincia più importante sotto il profilo zootecnico (Cuneo) è la più importante anche per il settore biogas: 35 impianti su 72 impianti in totale su base regionale (48,6%).

Fig. 3 - Distribuzione regionale degli impianti di biogas del settore agro/zootecnico operativi e in costruzione (521, Fonte CRPA).

La zona del basso bacino padano (al confine tra Emilia-Romagna e Veneto, nelle province di Ferrara, Bologna, Rovigo e Venezia) è caratterizzata a sua volta da una alta densità di impianti (54 impianti), ma con dimensione media largamente superiore alla media nazionale (1.010 kWe contro 750 kWe di media nazionale, per un totale di 54 MWe). La zona, tuttavia, risente meno della sinergia con il settore zootecnico in quanto caratterizzata da una elevata vocazione cerealicola e saccarifera con bassa densità di allevamenti. La riconversione delle ex aree saccarifere di questa zona ha inciso marcatamente sulle scelte imprenditoriali degli agricoltori e delle cooperative agricole presenti nell'indirizzare le risorse disponibili principalmente verso la digestione anaerobica di colture energetiche dedicate.

Alcuni esempi di impianti sono riportati in Fig. 4, 5 e 6.

### *4.3. Tipo di alimentazione*

L'alimentazione degli impianti di biogas rappresenta l'elemento base per la progettazione, la costruzione, la gestione tecnica, il bilancio economico e la sostenibilità ambientale degli impianti.

Nonostante l'indagine sia stata fatta cercando di acquisire il maggior dettaglio di informazioni, non è stato possibile raccogliere i dati per tutti gli impianti: la copertura è garantita per il 64,3% per quanto riguarda il numero degli impianti e per il 56,8% per quanto riguarda la potenza elettrica installata.

Fig. 4 - Impianto biogas Azienda Cominello (MN).

Il 57,9% degli impianti utilizza la classica co-digestione fra effluenti zootecnici, sottoprodotti agroindustriali e colture dedicate, il 29% utilizza solo effluenti e il 13,1% colture energetiche e/o sottoprodotti agroindustriali. Rispetto all'indagine del 2010 la ripartizione vede incrementare il numero percentuale di impianti che utilizza sole colture e la co-digestione. Per quanto concerne, invece, la potenza elettrica installata l'indagine ha messo in evidenza che il 70,4% è prodotta con co-digestione

Fig. 5 - Impianto biogas Azienda Federici (CR).

Fig. 6 - Impianto biogas Azienda Fabretti (BO).

di diverse matrici, il 22,3% con sole colture dedicate e il 7,3% con soli effluenti. Ovviamente le differenze fra le due ripartizioni sono dettate soprattutto dal fatto che le taglie per impianti solo ad effluenti sono inferiori a quelle degli impianti alimentati a colture energetiche. Considerando il sottoinsieme degli impianti con dati noti si desume che gli impianti a soli effluenti zootecnici hanno mediamente una potenza elettrica installata di circa 150 kWe, gli impianti in co-digestione una potenza elettrica installata di 720 kWe e gli impianti a sole colture di 1.010 kWe.

## 5. Conclusioni

Il biogas rappresenta una notevole opportunità per l'Italia in ragione della plurifunzionalità della filiera. Rispetto altre fonti energetiche rinnovabili (FER) la filiera biogas-biometano presenta vantaggi specifici e complementari:

1. è la FER realizzabile a livello decentrato, anche su piccola scala con biomasse di origine italiana, in impianti ad elevata efficienza, con costi di produzione aventi margini di miglioramento sia nella fase agricola che di conversione energetica;
2. il biogas dovendo fare ricorso ad un combustibile a base carbonica (matrici organiche) è una fonte programmabile, ed una volta raffinato a biometano è in grado di approfittare della possibilità di accumulo rappresentata dalla rete e dagli stoccaggi del gas naturale, per poter essere utilizzato nel momento e luogo opportuni anche in contesti urbani ove il trasporto delle biomasse tal quali sarebbe sconsigliabile, in condizioni di massima efficienza energetica, ovvero essere destinato all'autotrazione;
3. in relazione a detta polivalenza negli utilizzi finali in condizioni di elevata efficienza ed alla possibilità di ricorrere in modo consistente a sottoprodotti nei processi di codigestione con matrici vegetali, la filiera biogas-biometano è in grado di poter agire su entrambi i fattori dell'equazione del costo delle emissioni di anidride carbonica(1), promettendo di essere nel breve termine tra le fonti rinnovabili presentanti il minore costo della $CO_2$ evitata, contribuendo quindi a contenere gli oneri relativi all'adeguamento agli obblighi 2020 del cosiddetto Pacchetto Clima - Energia approvato dal Parlamento Europeo il 17 dicembre 2008;
4. quando utilizzato come biocarburante il biometano è in grado di realizzare la massima percorrenza in termini di energia prodotta per ettaro di terreno utilizzato, rappresentando quindi il principale biocarburante di origine nazionale in grado di soddisfare gli obbiettivi al 2020, ricavabile sin da oggi anche da sottoprodotti ed effluenti zootecnici;

---

(1) *ALLEGATO V Direttiva 28/2009*: Regole per il calcolo dell'impatto dei gas a effetto serra dei biocarburanti, dei bioliquidi e dei carburanti fossili di riferimento

5. la realizzazione di impianti di digestione anaerobica ha importanti effetti sull'economia. La realizzazione del potenziale prima ricordato potrebbe comportare un incremento di alcuni punti percentuali del PIL dell'agricoltura italiana. Per contro il risparmio sulla bolletta energetica per l'import di gas naturale potrebbe ammontare a circa 1,5-2 Mrd di euro all'anno a prezzi correnti, così facendo riuscendo a mantenere i livelli di auto approvvigionamento interno di gas naturale nella media degli ultimi anni anche in presenza del declino della produzione di gas naturale dei giacimenti italiani;
6. importanti sono inoltre le ricadute socio economiche in settori quali l'industria della macchine agricole, degli impianti di trattamento delle acque, dei sistemi di trattamento del gas, ecc, per i quali lo sviluppo della filiera italiana del biogas-biometano potrebbe rapidamente permettere di creare le condizioni per competere con la concorrenza estera, principalmente tedesca favorita nel passato da un precoce avvio della tariffa omnicomprensiva e a partire dal 2009 da una specifica normativa per la produzione del biometano e l'immissione di quest'ultimo nella rete del gas naturale;
7. la promozione della digestione anaerobica riveste poi un importanza anche per il conseguimento degli obbiettivi di politiche convergenti a quelle per la mitigazione dei cambiamenti climatici e delle politiche energetiche, quali la tutela delle acque (applicazione della Direttiva Nitrati) la gestione dei rifiuti, e la tutela della risorsa suolo dalla desertificazione e dall'erosione;
8. sebbene il potenziale del biogas agricolo sia significativo in tutto il territorio italiano, ancorché con il ricorso a diverse matrici, si deve rammentare che il maggiore potenziale per quanto riguarda la digestione anaerobica in codigestione, con particolare riferimento all'utilizzo degli effluenti zootecnici, è localizzato nelle regioni del Nord Italia, ove per contro minore è il potenziale dell'energia solare e molto ridotta l'energia ricavabile dalla fonte eolica. Ciò quindi rappresenta un importante fattore da valutare nell'ambito degli obblighi derivanti alle regioni del Nord nell'ambito del burden sharing[(2)];
9. infine c'è da sottolineare che il biogas è un vettore energetico polivalente particolarmente idoneo al contesto italiano con una elevata densità di popolazione e una estesa e capillare rete del gas: infatti, una volta che dal biogas è stata eliminata l'anidride carbonica ed altri componenti minori e portato agli standard previsti dalla rete del gas naturale, il biometano è in grado di essere utilizzato a distanza dai luoghi di produzione, in siti ottimali (distributori del gas naturale per l'autotrazione, cicli combinati, cogenerazione anche integrazione con eolico e solare in sistemi a scambio prevedibile al fine di ridurre gli

(2) Lo Stato deve decidere la suddivisione tra le Regioni degli oneri per il raggiungimento, entro il 2020, del target assegnato dall'Unione Europea all'Italia del 17% del consumo totale da fonti rinnovabili.

scompensi di rete, ecc) per la produzione di energia elettrica e termica, ovvero essere destinato all'utilizzo come biocarburante in veicoli a gas metano.

## 6. Le criticità di sviluppo della filiera biogas-biometano

I principali elementi di criticità che devono essere considerati per favorire un efficiente e rapido sviluppo di una filiera italiana del biogas – biometano riguardano:

– la mancanza di una legislazione sul biometano;
– la necessità di favorire l'utilizzo di biomasse locali con il massimo risultato in termini di incremento del contenuto in carbonio nei suoli e in generale di riduzione delle emissioni di gas serra lungo l'intera filiera produttiva;
– la necessità di far si che lo sviluppo di impianti bioenergetici sia elemento di integrazione e non di competizione con le filiere agricole tradizionali.

## Bibliografia

[1] CRPA, *Energia dal biogas,* 2008 - Manuale pratico (II Ed.), ed. AIEL, 104.

[2] EURObserv'ER, 2010 - *Baromètre biogas* Nov. 2010 - Le journal des énergies renouvelables, SYSTÈMES SOLAIRES (200), 104-119.

[3] EURObserv'ER, 2011 - *The state of renewable energies in Europe*. - 11th EurObserv'ER Rep., Dec.

[4] FABBRI C., PICCININI S., 2010 - *Colture dedicate e sottoprodotti per un'efficiente codigestione* L'Inf. agr. (66), 1: 57-61.

[5] FABBRI C, SOLDANO M., PICCININI S., 2010 - *L'agricoltore crede nel biogas e i numeri lo confermano*. L'Inf. agr. n. 30/2010: 63-67.

[6] FABBRI C., SOLDANO M., PICCININI S. (2011) - *Il biogas accelera la corsa verso gli obiettivi 2020*. Supplemento a L'Inf. Agr. n. 26/2011.

[7] GSE, 2011 - *Incentivazione delle fonti rinnovabili: Certificati Verdi e Tariffe Onnicomprensive*. Boll. aggiornato al 31 dic. 2010. Ed. GSE, Apr.

[8] PICCININI S., VISMARA R., 2011 - *Il biogas nel piano di azione nazionale per le energie rinnovabili e il parco impianti in Europa e in Italia*. In "Biogas da agrozootecnia e agroindustria", Dario Flaccovio Ed., Feb.

*(Lettura tenuta il 7 maggio 2012)*

**Carmelo Dazzi (*)**

# UOMO, AGRICOLTURA E DIVERSITÀ DEI SUOLI

**Riassunto**

In questi ultimi anni, soprattutto nei Paesi con maggiore tasso di industrializzazione e sviluppo, la Scienza del Suolo ha visto catalizzare intorno a se un crescente livello di attenzione. Ciò è stato determinato dall'acquisita consapevolezza che il suolo costituisce un "essere vivente", caratterizzato da specifiche proprietà fisiche, chimiche, idrologiche e biologiche e che rappresenta il mezzo che permette, alle piante ed agli animali, di vivere e svilupparsi ed all'Uomo di svolgere tutte le sue attività.

L'utilità pratica della conoscenza della risorsa suolo, nei campi dell'agronomia, della selvicoltura, della zonizzazione delle aree, dello sviluppo dell'urbanizzazione, è ormai da tempo nota e ampiamente dimostrata. Meno noti sono alcuni aspetti della relazione suolo-ambiente nel quale l'Uomo, intervenendo con il solo scopo di massimizzare i profitti o di soddisfare esigenze particolari, dimentica come non esiste "il suolo" ma "una miriade di suoli" che rappresentano dei modelli unici, risultato dell'infinita possibilità di combinazione dei fattori e dei processi della pedogenesi.

Numerose aree del mondo sono oggi interessate da un processo di "entisolizzazione" alla cui base sono le attività dell'Uomo che minacciano la pedodiversità e che conducono ad una omogeneizzazione spinta delle caratteristiche dei suoli che può, a tutti gli effetti, essere considerata alla stessa stregua dell'erosione genetica che restringe il campo di variabilità ed omogeneizza gli esseri viventi.

Alcuni dati tratti da studi condotti nel nostro Paese, illustrano l'importanza della conoscenza della risorsa suolo nell'ottica della salvaguardia della pedodiversità e della qualità totale dell'ambiente.

---

(*) Professore Ordinario nell'Università di Palermo e Presidente della ESSC - European Society for Soil Conservation.

## 1. Introduzione

L'Uomo considera il suolo come una delle componenti più stabili dell'ambiente. Invece esso è un sistema dinamico e i Pedologi lo concepiscono come tale: un sistema aperto, in continua trasformazione, a volte veloce ma sovente lenta, che riceve e cede un continuo flusso di energia e di materiali, generando nuove strutture e nuove dinamiche [Bibl. 15]. Nel suolo s'instaurano fenomeni di autoregolazione interna e di equilibrio con l'ambiente esterno molto delicati e governati dalle leggi della Natura. È luogo di un'incessante circolazione di flussi di energia all'interno del sistema stesso e con i sistemi circostanti, il che comporta una precisa dinamica partecipando, come fattore esso stesso, non solo alla sua intima evoluzione ma anche alla modifica di alcuni elementi ambientali quali la copertura vegetale, il microclima, l'intensità di erosione.

Non esiste pertanto "il suolo" ma "una miriade di suoli" in dipendenza delle molteplici azioni, reazioni e trasformazioni di energia che avvengono in essi per addizione, perdita, trasformazione e traslocazione di materia. I differenti tipi di suolo rappresentano dei modelli unici (come unici sono gli esseri viventi) ciascuno caratterizzato da una perfetta organizzazione, un ben definito ordine, frutto dell'infinita possibilità di combinazione dei fattori della pedogenesi e dei processi di formazione e di evoluzione del suolo.

Il concetto di diversità applicato al suolo, emerge anche dal suo modello genetico più noto e più utilizzato: un modello fattoriale [Bibl. 11], che considera i suoi fattori di formazione: clima (cl); organismi (o); topografia (r); substrato (p); e tempo (t). Questi definiscono lo stato e la storia del sistema suolo (S) e sono pertanto considerati fattori di stato:

$$S = f\ (cl, o, r, p, t,)$$

Considerato su base più ampia, il modello, si può ridurre a tre soli fattori [Bibl. 12]: lo stato iniziale del sistema (Lo), i potenziali di flusso esterni (Px), l'età del sistema (t). Così per i suoli, l'equazione generale dei fattori di stato è espressa come:

$$S = f\ (Lo, Px, t)$$

I flussi esterni sono essenzialmente determinati dal clima e considerano tra gli altri la radiazione solare, il trasferimento di calore, la dissoluzione gassosa, i flussi idrici, la colluviazione, l'immigrazione di bioti. Lo stato iniziale del sistema, oltre che dalla morfologia, è definito dalle caratteristiche della roccia originaria.

## 2. L'Ordine nel sistema suolo

Il suolo è quindi un sistema aperto che, in un'ottica termodinamica, si sviluppa mediante scambio di materia e di energia con l'ambiente esterno. La lenta, ordinata trasformazione del substrato pedogenetico in un "pedon" orizzontato, determinata dai flussi di energia e di materia, conduce concettualmente a un

decremento dell'entropia e quindi ad un aumento dell'ordine nel sistema suolo.

In modo meramente speculativo [Bibl. 15], è possibile considerare il contributo dei processi di formazione per ciascuno degli Ordini di suolo previsti dalla Soil Taxonomy [Bibl. 16], ognuno dei quali presenta una caratteristica e ordinata configurazione. Così, ad esempio, il processo della lisciviazione che comporta la traslocazione di alcuni costituenti (argille, sostanza organica, ossidi e sesquiossidi) da un orizzonte ad un altro favorendo l'orizzontazione, si traduce in un aumento dell'ordine nel suolo e quindi in una variazione netta negativa dell'entropia. In questo senso, e globalmente considerati, i processi pedogenetici producono, per tutti gli Ordini di suolo, cambiamenti netti dell'entropia di segno negativo e quindi conducono a un'organizzazione dei suoli ben definita. Solo la formazione dei Vertisuoli e dei Gelisuoli è interpretata come il risultato di un cambiamento netto positivo dell'entropia. Infatti, alla pedoturbazione che aumenta la casualità spaziale delle componenti del suolo, compete un cambiamento netto dell'entropia di segno positivo. S'intuisce pertanto come nel campo della Scienza del Suolo la norma sia rappresentata dall'ordine, cioè dalla perfetta organizzazione che ciascun suolo presenta, e che determina quella pedodiversità che svolge un ruolo di primaria importanza negli equilibri naturali [Bibl. 2].

## 3. Il Caos nel sistema suolo

L'ordine che per i suoli rappresenta la norma e che costituisce la base della pedodiversità, può tuttavia trasformarsi in una totale disorganizzazione, e quindi nel Caos, cioè nell'annullamento della pedodiversità per intervento dell'Uomo, elemento di dinamicità negativa della pedogenesi.

Oltre che da processi di desertificazione, di salinizzazione, di cementificazione, numerose aree del mondo sono oggi interessate da un processo di "entisolizzazione" alla cui base è l'attività dell'uomo [Bibl. 7].

Il problema ovviamente non è da imputare al puro e semplice "boom demografico" ma, soprattutto, alle spinte consumistiche che portano circa un miliardo di individui a fruire di un super benessere basato su stili di vita che esercitano una fortissima pressione sull'ecosistema globale. Questo consumismo è a sua volta legato all'ampliamento delle conoscenze tecnologiche e delle disponibilità energetiche che consentono di usare e abusare di sempre maggiori quantità di risorse naturali, fino al punto di portarle all'estinzione.

Ogni anno, numerose aree di terreno produttivo dal punto di vista agricolo, sono cementificate o assegnate allo sviluppo. I nostri paesaggi sono deturpati con montagne sempre più alte di rifiuti, alcuni dei quali tossici. Aree vergini sono rivoltate con l'aratro, anche se, nel migliore dei casi, gran parte di esse ha importanza solo marginale.

Dal punto di vista della pedogenesi la distruzione e/o la creazione del suolo operata dall'uomo attraverso la manipolazione fisica di "materiali terrosi" sono

eventi catastrofici che riportano il suolo al tempo "$t_0$" e, di solito, l'area di suoli di nuova creazione ottenuta tramite movimenti di terra è all'incirca uguale all'area di suoli più sviluppati, che viene distrutta [Bibl. 7].

Sono questi gli eventi più appariscenti che avvengono durante la costruzione di strade e autostrade, ma vi sono esempi meno appariscenti ma altrettanto pericolosi per la salvaguardia della pedodiversità: è il caso dei suoli creati per seppellire rifiuti di varia origine e natura.

In alcuni casi, anche le attività agricole minacciano la pedodiversità e conducono a una "entisolizzazione" dei suoli cioè a un'omogeneizzazione spinta delle loro caratteristiche che può, a tutti gli effetti, essere considerata alla stessa stregua dell'erosione genetica che restringe il campo di variabilità ed omogeneizza gli esseri viventi.

Nel suolo così ottenuto non si nota più alcuna logica distribuzione degli elementi organici e minerali e ogni connessione fra questi, legata allo svolgersi nel suolo dei flussi di energia endogeni, viene completamente perduta. Si originano così suoli ma, sarebbe più corretto parlare di "masse terrose" che rappresentano, secondo il sempre valido assioma di Glinka (citato da [Bibl. 1]), dei substrati pedologici classificabili come Entisuoli secondo il sistema dell'USDA [Bibl. 16].

## 4. Conseguenze della diminuzione della pedodiversità sul governo del territorio

Un esempio illuminante delle conseguenze che la diminuzione della pedodiversità può avere sul governo del territorio viene da una recentissima indagine [Bibl. 3] svolta entro i confini territoriali del comune di Mazzarrone, un piccolo centro ad economia agricola posto nella Sicilia sud-orientale al confine fra le provincie di Ragusa e Catania.

Il comune di Mazzarrone si costituisce nel 1976, dall'unione di piccoli agglomerati urbani. La superficie è di 3.347 ettari, in una zona collinare interna che va da 115 a 335 m.s.m. Qui si è particolarmente diffusa la coltivazione dell'uva da tavola che ha consentito, fra gli anni 1981 e 1987, un incremento del reddito pro-capite di circa il 400% [Bibl. 14]. Attualmente, le aziende presenti nel territorio comunale sono quasi esclusivamente aziende viticole.

Nell'area di Mazzarrone l'evoluzione del territorio e gli elementi che lo caratterizzano (in particolare il suolo) sono stati considerati sulla base di un'analisi complessiva dei fattori condizionanti l'ambiente, in particolare l'attività dell'Uomo, inteso come agente modificatore del territorio il quale, soprattutto a far data dagli anni 1970, diviene sempre più partecipe del contesto fisico, sociale ed economico dell'area.

Dall'analisi della documentazione aerofotografica disponibile e sulla base della Carta della Vegetazione Potenziale d'Italia [Bibl. 8], si suppone che originariamente gran parte dell'area del territorio comunale fosse coperta dal bosco di quercia e dalla macchia mediterranea, con presenza prevalente di Leccio, Oleastro,

Carrubo, Sughera, Lentisco, Mirto, Ginestra, Cisto (come testimonia anche un lembo residuo di questa vegetazione che si trova immediatamente ad ovest del territorio investigato). Dati statistici risalenti agli anni '60 del secolo scorso e le foto aeree, evidenziano come in quegli anni, il "Land Use" fosse indirizzato verso il seminativo e verso la coltivazione dell'olivo.

La viticoltura si diffuse con notevole rapidità negli anni 1970. In particolare, l'anno d'oro fu il 1977, quando tutti, oltre a svolgere la propria attività, iniziarono a coltivare l'uva da tavola, cv "Italia", che consentiva un notevole tornaconto economico. Gli anni della diffusione su vasta scala del vigneto furono gli anni 1980, periodo in cui avvenne la riconversione colturale di tutta la zona di Mazzarrone. In quel periodo si assistette alla nascita d'impianti viticoli con una frequenza sempre maggiore e alla visibile trasformazione del paesaggio agrario. Si procedette alla riconversione operando attraverso sbancamenti, livellamenti, scassi. Al seminativo, ai mandorleti, agli oliveti e all'incolto si sostituirono sesti di impianti viticoli. In diversi casi, per migliorare la morfologia si ricorse a notevoli opere di livellamento, di movimento terra e anche al trasporto di materiale terroso, con notevole investimento di capitali. In pochi anni gran parte dei suoli del territorio di Mazzarrone persero la loro identità e furono sostituiti da masse terrose ove non si riesce più a distinguere alcun frammento degli orizzonti originari e la logica distribuzione degli elementi organici e minerali è completamente persa [Bibl. 3].

## 5. L'intervento dell'uomo nella trasformazione del territorio

Per evidenziare le metodologie di pedotecnica impiegate nel territorio per realizzare suoli idonei alla coltura della vite per uva da tavola, è stato svolto uno studio in un'area test (37,101347° N, 14,575877° E) all'interno del territorio di Mazzarrone [Bibl. 5]. In origine i suoli presentavano un profilo di tipo A-C o A-Bw-C, mediamente profondo, a tessitura tendenzialmente equilibrata, ben strutturato e sub-alcalino.

Tali suoli, classificabili come Entic Haploxerolls (Fig. 1) ed evoluti in un ambiente xerico, mostravano un orizzonte di superficie che soddisfaceva tutti i requisiti di un epipedon mollico. Inoltre erano caratterizzati da uno scarso sviluppo del "subsoil", poggiavano su depositi marnosi del tardo Pleistocene e avevano carbonati liberi nell'orizzonte cambico o in tutte le parti dell'epipedon mollico al di sotto dei primi 25 cm.

### *5.1. Il primo intervento dell'uomo e i suoli conseguenti*

Nel 1984, l'area test è stata oggetto di un primo incisivo intervento per l'impianto di un vigneto a tendone. Si è trattato di uno scasso effettuato fino ad una profondità di 80-90 cm eseguito con aratro monovomere a versoio che ha determinato un completo rovesciamento con rimescolamento profondo degli

Fig. 1 - Esempio di Entic Haploxerolls, i suoli originariamente presenti nell'area di studio.

orizzonti originali. I suoli così ottenuti presentavano ovviamente caratteri morfo-descrittivi e fisico-chimici notevolmente diversi dai suoli originali: evidentissimi all'osservazione in campo gli orizzonti artatamente creati, disposti obliquamente rispetto al piano di campagna; inoltre, rispetto ai suoli originali presentavano minori contenuti in sostanza organica e maggiori in carbonati totali ed attivi. Dal punto di vista tassonomico questi suoli, così profondamente rimaneggiati, erano da considerare a tutti gli effetti degli Arents e precisamente degli Haplic Xerarents [Bibl. 16].

### *5.2. Il secondo intervento dell'uomo e i suoli conseguenti*

Nel 2002, dopo 18 anni di attività, il vigneto è stato espiantato utilizzando un ripper per estirpare piante e radici che, poste in grossi cumuli, sono state bruciate direttamente in posto. Nella primavera del 2003 è stato eseguito un intervento di

modellamento della superficie che, in pratica, è consistito nel ricoprire l'Entisuolo antropico (Haplic Xerarent) con una coltre di spessore variabile dai 50 ai 70 cm di calcare marnoso, cioè di un litotipo "tenero" costituito essenzialmente da calcare ed argilla in rapporto percentuale rispettivo di 70 e 30 circa. Tale operazione, oltre che ad addolcire leggermente la morfologia dei luoghi, ha avuto anche lo scopo di aumentare il contenuto in carbonato dei suoli e di innalzare i valori del value e del chroma del colore del suolo: nel primo caso un'elevata quantità di carbonati ha un effetto oltremodo positivo sulla qualità del frutto poiché aumenta la "croccantezza" dell'acino; nel secondo s'influenza l'albedo del suolo con effetti positivi sul contenuto zuccherino del frutto.

Il materiale di copertura posto sull'Haplic Xerarent preesistente si configura come "materiale trasportato dall'uomo" (HTM = *human transported material*) [Bibl. 10] e, in virtù delle sue qualità specifiche e dei movimenti cui era stato oggetto per essere posto sull'Haplic Xerarent, mostrava tutte le caratteristiche di un substrato fortemente rimaneggiato dall'uomo (Fig. 2): i colori sono molto chiari, variando dal giallo pallido (5Y7/4) al bianco (2.5Y8/2) così come molto elevati sono sia il contenuto in carbonati totali (da 685 a 812 g $kg^{-1}$) che in calcare attivo (da 208 a 297 g $kg^{-1}$).

Fig. 2 - Esempio di Haplic Xerarents, sormontato da HTM (*human transported material*).

Nel luglio del 2003, gli Haplic Xerarents ricoperti dal manto di calcare marnoso sono stati sottoposti ad un ulteriore scasso profondo fino ad una profondità variabile intorno ai 100 cm, eseguito con aratro monovomere dotato di versoio.

Dal punto di vista morfo-descrittivo l'aspetto più appariscente che caratterizza questi "nuovi" suoli è dato da una doppia sequenza di orizzonti artatamente creati, disposti obliquamente rispetto al piano di campagna mentre, per ciò che concerne gli aspetti fisico-chimici, è da rilevare che il colore del suolo, soprattutto dell'orizzonte di superficie, risulta sempre molto chiaro (da grigio chiaro, 10YR 7/2 a bianco, 2.5Y 8/2); che elevati risultano i contenuti in carbonati totali (da 415 a 759 g $kg^{-1}$) e in calcare attivo (da 165 a 187 g $kg^{-1}$); che bassi e, ovviamente variabili irregolarmente con la profondità sono i livelli di C organico (da 1 a 7 g $kg^{-1}$).

Se le caratteristiche morfo-descrittive e fisico-chimiche di questi suoli conseguenti al secondo intenso ed articolato intervento dell'uomo si considerano in un'ottica tassonomica, questi suoli (Fig. 3), così tecnologicamente formati sono classificabili come Miscic Geofragmexerant [Bibl. 4; 5]: ciò lascia intendere che si tratta di suoli costruiti dall'uomo e caratterizzati dalla presenza di materiali minerali antropoturbati nell'intero profilo [Bibl. 9].

Fig. 3 - Esempio di Miscic Geofragmexerant, suoli chiaramente antropogenici.

### *5.3 Il ruolo dell'uomo nell'evoluzione del paesaggio vegetazionale*

L'indagine sull'evoluzione del Land Use dal 1955 al 2008 [Bibl. 13], ha evidenziato i seguenti fenomeni: la completa scomparsa dei seminativi (fino al 1966 i seminativi rappresentavano quasi il 50% dell'intero paesaggio); l'enorme sviluppo delle terre trasformate e dei vigneti a tendone dal 1996 al 2008; il continuo incremento delle aree urbanizzate e delle riserve idriche e dei laghi artificiali; il decremento variabile nel tempo dei boschi e delle aree seminaturali. Considerando gli sconvolgenti effetti prodotti dall'antropizzazione sul suolo originario, si può ammettere che sia avvenuto un processo irreversibile nello spazio, intendendo una profonda modifica sulla diversità dei suoli nell'intera area investigata. La corrispondenza tra la presenza di vigneti a tendone e i suoli 'creati' dall'uomo è diretta e biunivoca. Infatti, per il mercato agricolo locale e per gli elevati costi di trasformazione per la creazione dei suoli antropogenici, solamente questo particolare sistema di coltivazione permette un'alta produzione di qualità che può essere economicamente vantaggiosa offrendo elevati profitti.

## 6. Predizione dei cambiamenti spazio-temporali del pedopaesaggio

La matrice di transizione probabilistica di Markov riferita al 2050, calcolata sulla base dei cambiamenti del pedopaesaggio nel periodo 1966-2008, ha mostrato con quale probabilità ogni classe del nostro spazio geografico passerà a una differente [Bibl. 13]. L'analisi di Markov presuppone che i valori della probabilità varino tra 0 e 1 per ogni classe (nel nostro caso i tipi di suolo). La matrice di transizione di Markov mostra un'alta probabilità (da 0,89 a 0,84), per tre specifici tipi di suoli di passare alla classe dei suoli antropogenici: i Calcic Haploxerolls, i Typic Haploxerolls e i Pachic Haploxerolls. Un secondo gruppo di suoli con valori di probabilità di poco inferiori al gruppo precedente (da 0,78 a 0,73) di essere trasformati in suoli antropogenici sono gli Inceptic Haploxeralfs, i Vertic Haploxerepts e i Typic Haploxeralfs, mentre i Typic Haploxerepts e gli Entic Haploxerolls hanno una certa probabilità (da 0,57 a 0,55) di passare anch'essi alla classe degli antropogenici.

Da notare che vi sono alcune classi di suoli quali i Vertic Xerofluvents, i Typic Haploxererts e i Typic Calcixererts che non hanno alcuna probabilità di passare alla classe dei suoli antropizzati non essendo idonei ad essere trasformati mediante le pedotecniche descritte.

La simulazione mediante automazione cellulare sulla base delle probabilità di transizione di Markov, ha consentito di creare una previsione della evoluzione del pedopaesaggio riferita al 2050. La Tab. 1, calcolata comparando la previsione al 2050 con la carta dei suoli del 2008, indica che probabilmente, il pedopaesaggio di Mazzarrone perderà i Calcic Haploxerolls, i Typic Haploxerolls

e i Pachic Haploxerolls, i quali potrebbero essere completamente trasformati in suoli antropogenici. Inoltre è interessante notare come i Typic Calcixerepts, Vertic Haploxerepts, Typic Haploxeralfs and Inceptic Haploxeralfs, ridotti a pochi ettari, potrebbero anch'essi essere trasformati in suoli antropogenici in un più lungo scenario probabilistico.

**Tabella 1 - Trasformazione simulata dei suoli originari (in ettari e %), presenti nel 2008, in Antropogenici sino al 2050.**

| Suoli originari [1] | Miscic Geofragmexerants (%) [2] | | |
|---|---|---|---|
| **Entisuoli** | Lithic Xerorthents | 0 | *0.0* |
| | Typic Xerorthents | 46 | *11.1* |
| | Vertic Xerofluvents | 0 | *0.0* |
| **Inceptisuoli** | Typic Calcixerepts | 33 | *80.4* |
| | Typic Haploxerepts | 210 | *62.5* |
| | Vertic Haploxerepts | 11 | *61.1* |
| **Vertisuoli** | Typic Calcixererts | 0 | *0.0* |
| | Typic Haploxererts | 0 | *0.0* |
| **Alfisuoli** | Inceptic Haploxeralfs | 17 | *89.4* |
| | Mollic Haploxeralfs | 0 | *0.0* |
| | Typic Haploxeralfs | 22 | *80* |
| **Mollisuoli** | Calcic Haploxerolls | 3 | *100* |
| | Entic Haploxerolls | 78 | *76.5* |
| | Pachic Haploxerolls | 12 | *100* |
| | Typic Haploxerolls | 52 | *100* |
| **Totale** | | **484** | ***14.9*** |

*(1) Preservati dai processi antropogenici fino al 2008.*
*(2) Suoli antropogenici originati dall'attività agricola su vasta scala [Bibl. 5].*

### *6.1. Valutazione della pedodiversità*

La tabella 2 mostra gli indici di pedodiversità calcolati negli anni considerati e i cambiamenti avvenuti nella distribuzione dei suoli. L'area di Mazzarrone ha mostrato un numero di classi pedologiche (s) pari a 15 nel 1955 e pari a 16 nei successivi anni. Nel 2050 il numero scende a 13 poiché tre classi di suolo potrebbero non essere più presenti (Typic Haploxerolls, Calcic Haploxerolls, and Pachic Haploxerolls). I valori degli indici di diversità (Shannon, Simpson e Simpson modificato) mostrano un leggero incremento della pedodiversità dal 1955 al 1966, una rapida diminuzione fino al 2008 ed una notevole diminuzione nel

2050, per via della ipotizzata scomparsa di tre tipi di suoli. Gli indici di equiripartizione mostrano un decremento dei valori nel tempo. Da notare, limitatamente all'indice di Simpson, che il valore di equiripartizione relativamente alto (0.9) indica un'elevata distribuzione tra le classi nell'area interessata: per cui vi è un proporzionale contributo di ogni classe di suolo nel sistema e non vi è dominanza di nessun suolo all'interno del pedopaesaggio. Tutti gli indici di diversità adottati mostrano, con riferimento alla distribuzione spaziale, un leggero incremento della pedodiversità dal 1955 al 1966, indicando che l'introduzione di una nuova classe di suolo (suoli antropogenici) ha portato il sistema ad una più alta variabilità ed di conseguenza all'aumento della diversità a livello di pedopaesaggio.

**Tabella 2 - Pedodiversità determinata a livello di sottogruppo, nell'area di Mazzarrone.**

| Indici di Pedodiversità | Simbolo | 1955 | 1966 | 1987 | 1997 | 2000 | 2008 | 2050 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numero di classi | *s* | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 13 |
| Indice di diversità di Shannon | *SHDI* | 2.145 | 2.180 | 1.620 | 1.300 | 1.251 | 1.195 | 0.662 |
| Indice di diversità di Simpson | *SIDI* | 0.840 | 0.843 | 0.688 | 0.564 | 0.544 | 0.521 | 0.306 |
| Indice di diversità di Simpson modificato | *MSIDI* | 1.834 | 1.849 | 1.165 | 0.830 | 0.785 | 0.736 | 0.365 |
| Indice di equiripartizione di Shannon | *SHEI* | 0.792 | 0.786 | 0.584 | 0.469 | 0.451 | 0.431 | 0.267 |
| Indice di equiripartizione di Simpson | *SIEI* | 0.900 | 0.899 | 0.734 | 0.601 | 0.580 | 0.556 | 0.333 |
| Indice di equiripartizione di Simpson modificato | *MSIEI* | 0.677 | 0.667 | 0.420 | 0.299 | 0.283 | 0.265 | 0.147 |
| Deviazione standard della distanza tassonomica | $\delta s$ | 0.63 | 0.63 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.64 |

Nel caso specifico di Mazzarrone, in funzione di ciò che si è osservato nel tempo, possiamo certamente affermare che l'intervento dell'uomo nella trasformazione del suolo potrebbe condurre ad un incremento della diversità nel paesaggio in una fase iniziale, ma accelerato da un'agricoltura su vasta scala, il risultato evidente è una perdita enorme di diversità nel tempo, come dimostrano i valori degli indici calcolati. Interpretando la diversità secondo l'andamento degli indici di equiripartizione, sempre decrescenti, si può affermare che il pedopaesaggio era in origine un sistema in buon equilibrio, dove le classi di suolo erano equamente distribuite. La trasformazione del suolo su ampia scala operata nel territorio di Mazzarrone con le pedotecniche impiegate porta nel tempo alla rottura di tale equilibrio; la presenza di una sola classe dominante rende uniforme il pedopaesaggio e mina, da un punto di vista tassonomico, la variabilità del suolo.

## 7. Considerazioni generali

In questa ultima decade, il potenziale effetto negativo delle varie attività umane sui pedopaesaggi è stato un importante argomento d'indagine nel campo della scienza del suolo, come testimoniano anche i numerosi lavori di ricerca applicata al campo della pedodiversità presenti nella letteratura internazionale.

Per ciò che concerne il particolare caso di studio su riportato, tutte le superfici che non ponevano limiti all'uso dei mezzi meccanici per la realizzazione di nuovi impianti di vigneto, anche quelli tendenzialmente acclivi, sono stati interessati da un processo di "entisolizzazione" che ha causato una notevole riduzione della diversità del pedopaesaggio di Mazzarrone.

Com'è stato evidenziato da Targulian [Bibl. 18], la risposta del sistema suolo all'impatto umano dipende non solo dall'intensità e durata dell'impatto, ma anche dalla sua direzione: se dalla superficie, lateralmente o dal basso. In dipendenza della direzione dell'impatto è possibile discriminare tre modelli di risposta: il modello "fan-like", quando gli orizzonti più superficiali del suolo sono modificati in modo più energico e veloce di quanto non lo siano gli orizzonti inferiori; il modello "belly-like", quando ciò avviene a carico degli orizzonti centrali del suolo; il modello "skirt-like", quando sono gli orizzonti inferiori ad essere modificati in modo più energico e veloce di quanto non lo siano tutti gli altri.

Nel nostro caso, la pedotecnica applicata ai suoli di Mazzarrone non può essere ascritta ai tre modelli su citati poiché essa non solo consiste nel ricoprirli con un materiale calcareo di circa 70 cm [Bibl. 5] ma, anche nel rimescolare profondamente tale materiale calcareo (HTM) al suolo sottostante [Bibl. 4]. È per tale motivo che è stato proposto un quarto modello di risposta del suolo all'impatto umano che è stato definito "millwheel like": ciò avviene quando tutti gli orizzonti del suolo sono così profondamente, intensamente e repentinamente rimescolati che in essi risulta impossibile identificare frammenti degli originali orizzonti naturali [Bibl. 13]. In questi suoli non vi è alcuna logica distribuzione degli elementi organici e minerali ed ogni connessione fra essi, legata allo svolgersi dei flussi endogeni di energia nel suolo, viene completamente persa.

I valori riportati nella tabella 2, mettono in evidenza che durante il periodo considerato vi è stato un incremento nel numero dei tipi pedologici da 15 a 16 che, consentirebbe di concludere che almeno inizialmente vi è un incremento nella diversità dei suoli.

Ma cosa si nasconde dietro la fredda aridità dei valori numerici ottenuti? L'ambiente continua a mantenere la sua potenzialità, anche se si ha un incremento degli individui suolo e della pedodiversità? Nel nostro esempio dobbiamo considerare che la gran parte del territorio di studio è stato esposto ad una intensa pressione antropica che, nel volgere di pochi anni, ha condotto ad un considerevole incremento delle condizioni economiche della popolazione locale e alla totale scomparsa della disoccupazione.

Questi benefici sociali ed economici sono stati ottenuti mediante un'incisiva azione sul pedopaesaggio. Gli agricoltori, infatti, nell'intento di incrementare sempre più il profitto, hanno abusato delle risorse naturali e in particolare dei suoli, non considerando che ogni suolo è caratterizzato da una propria configurazione evolutiva, da una propria attività che contribuisce a differenziarlo da ogni altro.

L'uso di mezzi meccanici pesanti, volti all'ottenimento di aree coltivabili, ha determinato dissodamenti e movimenti di terra che, oltre a cambiare il naturale assetto dei suoli, hanno modificato l'idrografia e innescato una notevole erosione di tipo laminare ed anche eolica. Tali interventi hanno assunto, nel tempo, una valenza sempre più consistente sia per rendere meno acclivi e più lavorabili alcune pendici, sia per realizzare dei laghetti collinari dove invasare le acque della falda idrica, sempre più sfruttata e il cui livello freatico, negli ultimi anni, si è abbassato al ritmo di 2/3 centimetri/anno [Bibl. 6].

Questa enorme pressione esercitata sull'ecosistema suolo, porta a sconvolgimenti di altra natura: il suolo così violentato si offre indifeso all'erosione. Sotto questi vigneti, infatti, ogni anno tonnellate di suolo sono portate via dal vento o finiscono a valle attraverso ampi solchi d'erosione che, a mano a mano che si formano, vengono riempiti con materiale terroso trasportato da altri luoghi ove sono suoli che presentano ancora una propria configurazione. In queste condizioni è chiaro che l'elasticità del suolo cioè la capacità di riprendere la propria configurazione a seguito di un'azione di disturbo [Bibl. 17] è minima e sovente nulla, poiché i flussi di energia esogeni, a seguito dell'intervento umano, superano di gran lunga ogni soglia critica. Accanto a questi occorre considerare anche gli aspetti legati alla gestione agronomica della coltura e che derivano dall'impiego di film plastici, di pesticidi e di fertilizzanti. Infatti, per lasciare il frutto sulla pianta ed eseguire la raccolta in prossimità delle festività natalizie, i vigneti sono coperti con film plastici dello spessore di 2-4 mm che sono utilizzati solo per due anni. Sulle piante così coperte s'interviene con massicce dosi di anticrittogamici e con trattamenti che, in dipendenza dell'andamento climatico, sono effettuati anche ogni 2/3 giorni. I film plastici, anche se la legge impone il loro riciclo, spesso sono abbandonati nell'ambiente e bruciati, rilasciando composti tossici che, insieme ai pesticidi usati così massicciamente, possono permanere nell'ambiente per un periodo di tempo più o meno lungo. Tutti questi aspetti ambientali non emergono dalla cruda analisi dei dati riportati in tabella, ma possono solo essere evidenziati mediante accurate indagini di campo e osservazioni che solo il pedologo è in grado di condurre. È per tale motivo che la previsione di ciò che ragionevolmente può avvenire nel futuro consentirà una migliore comprensione dei fenomeni legati alle azioni dell'uomo sul pedopaesaggio e a stimolare gli utilizzatori ed i gestori del territorio verso un uso sostenibile dell'ambiente.

## 8. Conclusioni

Lo sviluppo della società tecnologica, tipico di quest'ultimo secolo, accompagnato dal continuo aumento della popolazione, ha accentuato quel fenomeno di distruzione delle risorse naturali cui tanta attenzione poneva la cosiddetta società contadina.

Maggiormente esposte a questo fenomeno, sono state e sono le specie vegetali e animali il cui numero si è drasticamente ridotto fino a toccare i limiti oltre i quali non bisogna assolutamente avventurarsi. È questo il grande problema della biodiversità per la cui soluzione sono impegnati scienziati, tecnici e politici, ma solo dopo avere preso consapevolezza del fatto che, a causa della attività antropica, sono già scomparse numerose specie, animali e vegetali, che esistevano all'inizio del secolo scorso e che diverse altre potrebbero andare perdute entro i prossimi anni.

Più recentemente, il concetto di diversità è stato esteso anche al suolo ma, anche in questo caso solo dopo avere preso consapevolezza del fatto che il suolo deve essere considerato alla stessa stregua di un essere vivente e dopo avere compreso che ad ogni variazione delle caratteristiche dei suoli corrispondono profonde ripercussioni qualitative e quantitative nei paesaggi, che risultano tanto più pericolose per l'ambiente quanto più è incisiva l'azione di disturbo sul suolo.

È chiaro che lo sviluppo sociale ed economico non può essere arrestato, ma questo deve avvenire nel rispetto dell'ambiente e delle sue risorse. In particolare, nelle procedure di valutazione di impatto delle attività dell'uomo sul territorio, occorrerebbe sempre considerare la salvaguardia della diversità del suolo che rappresenta una risorsa naturale non-rinnovabile. Le scelte devono coinvolgere tecnici e politici e devono assolutamente poggiare sul concetto di sviluppo sostenibile. Invece, lungi dall'usare con cautela la risorsa suolo, la stiamo consumando come se avessimo un pianeta di riserva parcheggiato nello spazio.

Occorre allora fare di tutto per fare emergere dal profondo della nostra coscienza quell'antico vincolo che ci unisce al suolo e che in occasione del World Summit di Johannesburg (settembre 2002) faceva dire a Kofi Annan, ex-segretario generale dell'ONU: "*La prosperità costruita saccheggiando l'ambiente naturale non è affatto prosperità. È soltanto un rinvio temporaneo del disastro futuro*".

## Bibliografia

[1] BOULAINE J., 1989. *Histoire des Pedologues et de la Science des Sols*. – INRA, 285.

[2] DAZZI C., 2008 - *Soils, environmental awareness and ecological footprint in the European countries*. Proceedings volume on CD of the 1st Conf. of the Czech Soil Science Society and Societas Pedologica Slovacca "Soil in

modern information society". J. Sobockà and J. Kulhavy eds. Bratislava. ISBN 978-80-89128-44-0, 49-57.

[3] Dazzi C., Lo Papa G., Palermo V., 2008 - *Spatio-Temporal Effects of Land Use Change on the Anthropogenic Soils Diffusion: A Case Study in a Mediterranean Vineyard Area*. in The Soils of Tomorrow: Soils Changing in a Changing World (C. Dazzi & E. Costantini eds), Advances in GeoEcology, Vol. 39, Catena Verlag, ISBN 978-3-923381-56-2, 61-80.

[4] Dazzi C., Lo Papa G., Palermo V., 2009 - *Proposal for a new diagnostic horizon for WRB Anthrosols*. Geoderma, vol. 151, 16–21, doi: 10.1016/j.geoderma. 2009.03.013

[5] Dazzi C., Monteleone S., 2007 - *Anthropogenic processes in the evolution of a soil chronosequence on marly-limestone substrata in an Italian Mediterranean environment*. Geoderma, vol 141/3-4, 201-209, doi:10.1016/j.geoderma. 2007.05.016

[6] Dazzi C., Monteleone S., 2002. *Emergenza suolo e antropizzazione del territorio: un esempio di perdita della pedodiversità per entisolizzazione*. Atti Conv. del Cinquantenario SISS "L'Emergenza Suolo" Boll. SISS Vol. 51, N° 1-2, 557-570.

[7] Fanning D.S., Fanning M.C., 1989 - *Soil. Morphology, Genesis and Classification*. - Wiley

[8] Gentile S., 1968. *Memoria illustrativa della Carta della Vegetazione Naturale Potenziale della Sicilia (1ª appross.)*. Quad. 40. Ist. Bot. Univ. Lab. Crittog., Pavia.

[9] Icomanth, 1997. *Circular letter n° 2,* clic.cses.vt.edu/icomanth/circlet2.pdf [verificato il 18 aprile 2012].

[10] Icomanth, 2004. *Circular letter n° 5*, clic.cses.vt.edu/icomanth/circlet5.pdf [verificato il 18 aprile 2012].

[11] Jenny H. 1941. *Factors of soil formation* . Mcgraw-Hill, New York 281.

[12] Jenny H. 1961. *Derivation of state factor equation of soils and ecosystems*. Soil Sci. Sc. Am. Proc., 25, 385-388.

[13] Lo Papa G., Palermo V., Dazzi C. (2011) - *Is land-use change a cause of loss of pedodiversity? The case of the Mazzarrone study area, Sicily*. Geomorphology, N. 135, 332-342 doi: 10.1016/j.geomorph. 2011.02.015.

[14] Lo Verde M.F., 1995. *Agricoltura e mutamento sociale. Analisi di un caso siciliano*. Harmattan, Italia.

[15] Smeck N.E., Runge E.C.A., Macintosh E.E. 1983. *Dynamics and genetic*

*modelling of soil system*. in Pedogenesis and Soil Taxonomy I. concepts and Interactions by Wilding, Smeck e Hall (Edts) – Elsevier, 51-81

[16] SOIL SURVEY STAFF, 2010. Keys to Soil Taxonomy. 11th edition. USDA-NRCS.

[17] SZABOLCS I., 1994. *The concept of soil resilience*. In Greenland D.J., Szabolcs I. (Eds) Soil resilience and Sustainable Land Use. CAB International, 32-39

[18] TARGULIAN V., 2008. *Soil and Society: human impact and soil responses*. in The Soils of Tomorrow: Soils Changing in a Changing World (C. Dazzi & E. Costantini eds), Advances in GeoEcology, Vol. 39, Catena Verlag, ISBN 978-3-923381-56-2, 13-26.

*(Lettura tenuta il 14 maggio 2012)*

**Rino Ghelfi (*)**

# CONSUMO E VALORE DEI SUOLI

*(Lettura tenuta il 21 maggio 2012)*

*TESTO NON PERVENUTO*

(*) Professore Associato nell'Università di Bologna.

**Ercole Borasio (*)**

# IL SEME: UNO STRUMENTO ESSENZIALE PER AFFRONTARE LE SFIDE DEL DOMANI IN UN CONTESTO FORTEMENTE GLOBALIZZATO

Il seme ha avuto storicamente un ruolo fondamentale nello sviluppo dell'agricoltura e dell'umanità.

Fin dalla domesticazione delle specie coltivate, il seme costituisce un naturale veicolo di diffusione nello spazio e nel tempo dei genotipi migliorati.

Il seme è il principio della vita, e porta con sé un patrimonio inestimabile, frutto di condivisione di sapèri millenari. Infatti il seme delle piante coltivate racchiude nel proprio DNA l'innovazione frutto dell'attività di miglioramento genetico accumulata negli anni ed è, quindi, un potente e veloce mezzo di trasferimento dell'innovazione, dalla ricerca al mondo della produzione sino al consumatore.

Il contributo offerto dall'innovazione varietale al miglioramento della produzione agricola è storicamente documentato; alcuni esempi (Fig. 1).

Regione Emilia-Romagna
incremento della produzione granaria

| | | |
|---|---|---|
| anno 1910 * | produzione media | 1,46 ton/ha |
| anno 1932 * | produzione media | 2,84 ton/ha |
| anno 1951 * | produzione media | 4,80 ton/ha |
| anno 1971 * | produzione media | 5,70 ton/ha |
| anno 2010 | produzione media | > 7,0 ton/ha |

Fig. 1 - Evoluzione della produzione granaria media in Emilia Romagna.

---

(*) Accademico Ordinario e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura. Già Direttore Generale della Società Produttori Sementi S.p.A.

In Italia e con riferimento alla Regione Emilia Romagna ed alla produzione granaria, ad esempio, nel 1910 la produzione media era 1,46 ton/ha e si raddoppiava dopo venti anni raggiungendo nel 1932 2,84 ton/ha; ancora quasi si raddoppiava nei venti anni successivi, infatti nel 1951 raggiungeva 4,80 ton/ha ed, in altri venti anni, nel 1971 raggiungeva 5,7 ton/ha, mentre oggi si attesta ad otre 7 ton/ha [Federico, 2003].

Atro esempio: in uno studio svolto dai ricercatori inglesi del NIAB (National Institute of Agricoltural Botany), analizzando tutti i dati produttivi delle parcelle sperimentali realizzate negli ultimi 60 anni, è arrivato alla conclusione (Fig. 2) che:

– fino agli anni ’80 gli incrementi della produzione potevano essere attribuiti al miglioramento di diversi fattori, tra cui le nuove varietà, la tecnica agronomica e l’uso dei mezzi tecnici;
– dopo gli anni ’80 l’incremento di produzione conseguito per il frumento deve essere attribuito in massima parte - attorno al 93% - al miglioramento delle varietà grazie alla ricerca genetica.

Ancora, mi pare istruttivo riportare, come esempio, l’incremento della produzione granaria dal 1950 al 2000 in Messico nella Yaqui Walley (Fig. 3): possiamo notare come l’incremento di produzione sia stato determinato dall’innovazione genica e dall’interazione tra genetica ed agronomia e tale incremento ha avuto un profondo impatto sulla società messicana [Ammar, 2011].

Altri numerosi esempi dimostrano come l’attività di breeding ed il miglioramento delle pratiche agricole abbiano avuto un forte impatto sull’economia di un Paese.

Questo genere di risultati hanno contribuito ad un consistente aumento della produzione sino a determinare eccedenze produttive, in quei Paesi interessati da queste innovazioni.

Il contributo dell’innovazione varietale
Uno studio svolto dai ricercatori inglesi del NIAB (National Institute of Agricultural Botany), analizzando tutti i dati produttivi delle parcelle sperimentali realizzate negli ultimi 60 anni, è arrivato alla conclusione che:
> fino agli anni ‘80 gli incrementi della produzione potevano essere attribuiti al miglioramento di diversi fattori, fra cui le nuove varietà, la tecnica agronomica e l’uso dei mezzi tecnici
> dopo gli anni ‘80 l’incremento di produzione conseguito per il frumento deve essere attribuito in massima parte - attorno al 93% - al miglioramento delle varietà grazie alla ricerca genetica

Fig. 2 - Fattori di incremento delle Produzioni.

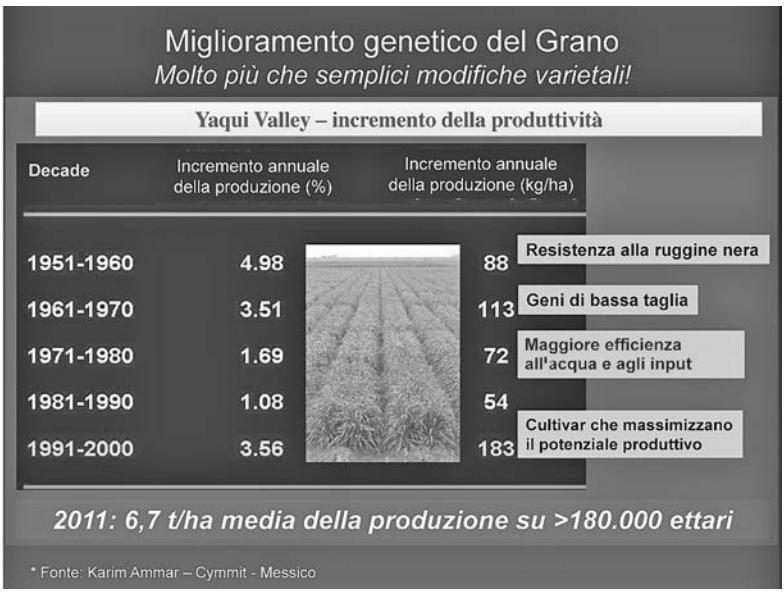

Miglioramento genetico del Grano
Molto più che semplici modifiche varietali!
Yaqui Valley – incremento della produttività
Decade
Incremento annuale della produzione (%)
Incremento annuale della produzione (kg/ha)
1951-1960 4.98 88
1961-1970 3.51 113
1971-1980 1.69 72
1981-1990 1.08 54
1991-2000 3.56 183
Resistenza alla ruggine nera
Geni di bassa taglia
Maggiore efficienza all'acqua e agli input
Cultivar che massimizzano il potenziale produttivo
2011: 6,7 t/ha media della produzione su >180.000 ettari
* Fonte: Karim Ammar – Cymmit - Messico

Fig. 3 - Effetti dell'interazione fra genetica ed agronomia.

Lo scenario ora però sta mutando ad una velocità costantemente accelerata.

La popolazione mondiale continua ad aumentare, si ritiene almeno per qualche decennio, tanto che l'incremento demografico sarà il fattore condizionante dello sviluppo futuro.

Osserviamo l'Incremento demografico (Fig. 4):

- Anno 1900: 1,8 miliardi
- Anno 1960: 3 miliardi
- Anno 2012: 7 miliardi
- Anno 2050: 9,2 miliardi di cui 7,7 nei cosiddetti "Paesi in via di sviluppo".

Fig. 4 - L'incremento della popolazione mondiale.

Il trend di crescita della domanda globale di prodotti agricoli è consolidato e l'incremento produttivo, necessario per poter garantire accesso al cibo alla intera popolazione, determinerà una enorme maggiore pressione sulle risorse naturali con presumibile conseguente riduzione della capacità di reazione degli ecosistemi.

Acqua, terra ed energia stanno diventando risorse sempre più scarse, rischiando di condizionare negativamente l'incremento delle produzioni. I cambiamenti

climatici contribuiranno a complicare ed a rendere più fragile il sistema agricolo che invece, secondo stime della FAO, per far fronte all'incremento demografico, dovrà aumentare la produzione del 60-70% entro il 2050. Se i sistemi agricoli non riusciranno ad incidere sugli attuali squilibri del sistema globale di approvvigionamento alimentare, si prevede che si possano determinare vulnerabilità economica e sociale per le future generazioni, soprattutto in una economia mondiale sempre più integrata e interdipendente.

In questo scenario globale, vi chiederete, cosa centra il seme?

Il seme può giocare un ruolo fondamentale, come già è avvenuto in passato, in una agricoltura che però dovrà ricercare nuovi equilibri di medio-lungo termine per sopportare gli accennati grandi fenomeni di cambiamento demografici, climatici, geopolitici ed economici che interessano il pianeta.

Alimentare 9 miliardi di persone comporterà una grande sfida per i governanti che dovranno preoccuparsi di offrire garanzie di approvvigionamento e quindi garanzie di sostenibilità ambientale, essendo questi strettamente correlati ed interdipendenti.

Da questa consapevolezza nasce l'esigenza di pensare ad una agricoltura maggiormente sostenibile, adottando modelli di coltivazione maggiormente in equilibrio rispetto all'ambiente naturale ed in grado di sostenere l'impatto degli effetti dei cambiamenti climatici.

Per sistema agricolo sostenibile si intende un modello produttivo in grado di realizzare produzioni alimentari adeguate per quantità e qualità e nel contempo garantire una giusta remunerazione economica ai produttori agricoli, salvaguardando nel tempo i suoli agricoli e le risorse naturali e riducendo i rischi ambientali legati alle pratiche agronomiche. Basti pensare che in Europa, secondo fonti della Commissione Europea (documento del febbraio 2012), molti ecosistemi sono stati danneggiati, inoltre il 45% dei suoli presenta problemi di erosione di grado moderato o elevato ed il 40% dei terreni agricoli è esposto ad inquinamento da nitrati con evidenti rischi per le risorse idriche.

Il concetto di sostenibilità, negli anni, si è trasformato da idea elitaria per sognatori o per catastrofisti ed è diventato oggi un modo obbligato di operare.

Lo sviluppo delle conoscenze è un aspetto fondamentale per la progettazione del futuro.

La disponibilità di cibo per tutti (supply security) può essere raggiunta indirizzando la ricerca su due principali obiettivi:

1) Sviluppo di varietà migliorate. Secondo dati Cimmyt, sino al 2050, l'obiettivo annuale dovrebbe essere quello di accrescere la produzione da 1 a 1,7% per il grano, da 1,6 a 2,4% per il mais e da 0,9 a1,5% per il riso; obiettivi difficili ma realizzabili.
2) Introduzione di pratiche agricole innovative che garantiscano sostenibilità ambientale ed economica. Le variazioni del clima, su cui sono in atto molte discussioni,

potrebbero concorrere in maniera importante ai cali di produzione. Pertanto occorre valutare quanto impatta l'attività agricola sull'intero ciclo di vita del prodotto, sino al consumatore finale compreso lo smaltimento dei residui.

Ad esempio usando la metodologia LCA Life Cycle Assesment (Valutazione del Ciclo di Vita). Esso è un metodo oggettivo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/processo/attività lungo l'intero ciclo di vita (metodologia regolamentata dagli standard internazionali ISO14040-14044). La rilevanza di tale tecnica risiede principalmente nel suo approccio innovativo che consiste nel valutare tutte le fasi di un processo produttivo come correlate e dipendenti.

A puro titolo esemplificativo faccio riferimento ad uno studio, promosso dal Barilla Center for Food end Nutrition (BCFN), riguardante l'analisi LCA sulla pasta di grano duro, da cui si rileva come le fasi più importanti in termini di impatto ambientale sono due: le pratiche agronomiche e la cottura (Fig. 5).

Un altro studio promosso da BCFN ha per scopo l'analisi e la valutazione delle caratteristiche dei sistemi colturali, per il frumento duro, nel nostro paese, con un approccio multidisciplinare: produttivo, economico, agronomico, ambientale e di sicurezza alimentare.

L'obiettivo finale è stato quello di identificare i sistemi agricoli sostenibili nei vari territori di produzione.

Per tutte le aree prese in considerazione sono stati individuati degli avvicendamenti "tipo" e per ogni avvicendamento e per tutte le colture sono stati calcolati numerosi parametri che poi sono serviti da indicatori:

– *Produzione di granella* - le rese sono in Tonnellate per ettaro di granella al 13% di umidità.

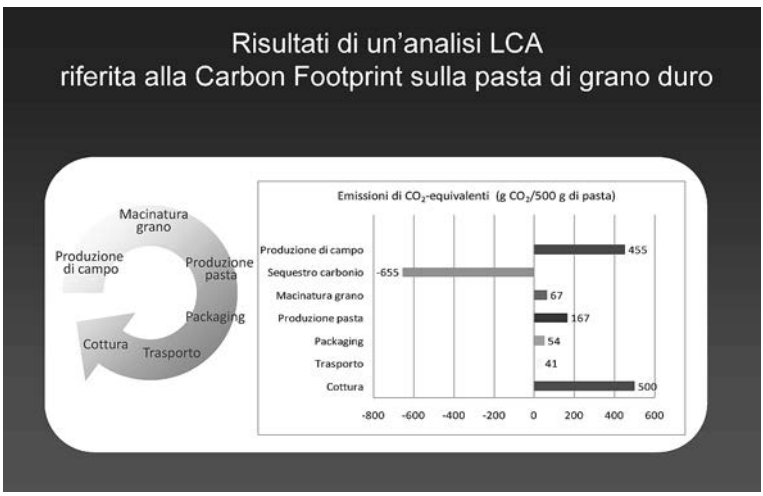



Fig. 5 - Un'analisi del ciclo di vita di pasta di grano duro.

– *Reddito lordo* - Differenza tra PLV (aggiornata al marzo 2011) ed il Costo di produzione. La PLV non tiene conto degli aiuti diretti/indiretti della PAC mentre il Costo di produzione non tiene conto del costo d'uso del terreno, interessi finanziari, tasse e tributi. RL è espresso in € per ettaro.
– *Impronta del carbonio (Carbon Footprint)* - esprime l'ammontare totale di gas serra GHG (Green Haus Gases). I valori sono espressi in equivalenti di $CO_2$. Nel caso del presente studio l'impronta del carbonio è espresso in tonnellate di $CO_2$ equivalenti per tonnellata di granella di frumento duro prodotto.
– *Impronta dell'acqua (Water Fooprint)* - l'85% del consumo idrico umano è connessa alla produzione agricola, il 10% alla produzione industriale ed al 5% al consumo domestico. Nel caso del presente studio indica il consumo d'acqua della coltivazione di frumento duro in termini di volumi d'acqua consumati a causa dei processi produttivi, irrigazione ove venga effettuata, la naturale evaporazione delle colture ed è espressa in metri cubi di acqua per tonnellata di granella.
– *Impronta ecologica (Ecological Footprint)* - indica la superfice biologicamente produttiva necessaria per rigenerare le risorse consumate e per assorbire i rifiuti corrispondenti. Nel presente studio è stato misurato in ettari per tonnellata di frumento prodotta.
– *Efficienza di utilizzazione dell'Azoto (NUE)* - rappresenta la quantità di granella prodotta alla raccolta per unità di azoto di sintesi distribuito sulla coltura. In questo studio l'efficienza di utilizzazione dell'azoto è stata misurata in Kg di granella prodotta per Kg di azoto distribuito.
– *Indice di sicurezza alimentare (DON)* - esprime il rischio di contaminazione della granella da parte del Deossinivalenolo (DON), micotossina prodotta da funghi patogeni di Fusarium spp. L'indice varia da 0 a 9; esso è influenzato da vari fattori quali la sensibilità varietale, l'ambiente e le tecniche agronomiche adottate.

I risultati dello studio indicano, in linea di massima, che nei sistemi cerealicoli (mais-frumento-sorgo) la tecnica di coltivazione risulta la più impattante in termini di emissione di gas serra; per contro ove sono presenti nella rotazione colture foraggere o proteiche (erba medica - frumento - pisello proteico, oppure colza e girasole) il "costo ambientale" diminuisce sensibilmente.

Ovviamente non mi dilungo nei dettagli ma dallo studio effettuato è emersa la possibilità di valutare la "sostenibilità" di un sistema colturale attraverso una analisi multidisciplinare: questo tipo di visione olistica del sistema colturale apre importanti prospettive di tipo strategico e di scenari possibili per identificare nuovi modelli produttivi.

È noto che indagini di questo tipo sulla sostenibilità dei sistemi colturali sono in atto in varie parti del mondo come ad esempio in Messico (Oaxaca: progetto di lotta all'erosione), in Nord Kazakistan (Progetto Fao No-tillage), In Corea del Nord

(progetto Fao sulla sicurezza alimentare), in Nuova Zelanda, Carmel in California-Fattorie Earthbound), nel Tigray in Etiopia (gestione dell'acqua), in Canada (studio sui sistemi colturali di grano duro per mitigare emissioni di gas serra).

Per contribuire al raggiungimento di tali obiettivi, la ricerca dovrà contribuire sviluppando strumenti innovativi per la selezione genetica delle piante.

È fondamentale continuare ad investire in innovazione, ma dobbiamo anche esser certi che questi investimenti abbiano una rapida ricaduta sulle filiere agro-alimentari in modo da esercitare effetti positivi sulla sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Gli strumenti innovativi sono già operanti ma in fase di rapido ulteriore sviluppo ed hanno come obiettivo quello di individuare tratti di DNA strettamente correlati a caratteristiche ritenute utili, in modo da permettere la selezione genetica mediante analisi diretta del genoma, con una efficienza molto elevata rispetto agli approcci tradizionali.

Queste ricerche vengono realizzate mediante l'analisi integrata del genotipo (analisi sul DNA) e del fenotipo (valutazione in campo), utilizzando materiali genetici espressamente sviluppati per queste finalità (ad esempio le popolazioni di mappa).

Le principali caratteristiche studiate riguardano, oltre ai componenti della produzione ed alle caratteristiche qualitative e nutrizionali, la resistenza ai patogeni, l'efficienza della pianta nell'ottimizzare l'utilizzo dell'acqua e dell'azoto. Infatti gli impatti più importanti connessi con l'attività di coltivazione sono dovuti all'impiego dei fertilizzanti azotati di sintesi, all'impiego di fitofarmaci di sintesi ed alle operazioni meccaniche, in particolare alle lavorazione dei terreni.

Ora, varietà che garantiscano adeguati livelli di produzione sia in termini quantitativi sia qualitativi con l'utilizzo di poco azoto e che offrano naturali resistenze ai patogeni anche in assenza di lavorazioni del terreno e che limitino il proprio fabbisogno in acqua e quindi in altre parole garantiscano una elevata qualità adattativa, rappresentano una prima concreta risposta alle problematiche analizzate.

La costituzione di varietà è la fase finale di questo complesso ed importante percorso e con la diffusione delle sementi migliorate si garantisce la rapida disseminazione dell'innovazione in grado di contribuire a migliorare i sistemi produttivi.

Infatti l'innovazione varietale contribuisce in modo rilevante a garantire la sicurezza alimentare in termini quanti-qualitativi ed inoltre mette a disposizione soluzioni ai temi della qualità agronomica, tecnologica e di trasformazione e della sostenibilità della produzione agricola. Per questo motivo il seme assume un ruolo di portata straordinaria e strategica negli assetti globali (Fig. 6).

Da quanto esposto si evince quanto sia importante la ricerca nel settore vegetale; essa contribuisce anche molto di più di altri settori a garantire la qualità, la salute e quindi il benessere dell'umanità.

Fig. 6 - La varietà fulcro dell'innovazione

Compito nostro è quello di risvegliare le coscienze verso questi argomenti che influenzeranno pesantemente le abitudini alimentari e quindi di vita delle generazioni future che dovranno trovare nuovi paradigmi, inventarsi altri modi di produrre e consumare.

Ciò che preoccupa è che gli investimenti da parte dei paesi industrializzati (dati FAO), per la crescita dell'agricoltura mondiale, sono diminuiti a partire dal 1980 e parallelamente è iniziato a scendere anche il tasso medio di crescita globale annuale delle produzioni.

È il caso di dire che raccogliamo ciò che seminiamo.

L'auspicio è che le risorse destinate alla ricerca vegetale tengano in debito conto le nuove priorità dell'umanità, che sono diverse da quelle dei decenni trascorsi.

Concludo con una frase significativa del premio Nobel Norman Bourlag, padre della "rivoluzione verde": "… se desiderate la pace, coltivate la giustizia, ma coltivate anche i campi per produrre più pane, altrimenti non ci sarà mai pace…".

## Bibliografia

[1] Federico G., 2003. *Le nuove stime della produzione agricola italiana*, in "Rivista di Storia economica".

[2] Karim Ammar, 2011 - Cymmit.

*(Lettura tenuta il 4 giugno 2012)*

**Giorgio Amadei (*)**

# IL SENSO DI EINAUDI PER L'AGRICOLTURA

## 1. I mercati attraverso l'immagine di una fiera paesana

Alla fine dell'inverno del 1944, dopo essere fuggito dall'Italia, Luigi Einaudi sembra un uomo finito. Settantenne, magrissimo, da tempo claudicante, vive in una camera ammobiliata alla meglio nella città di Losanna, ottenuta grazie all'aiuto di un vecchio allievo della Bocconi, è dunque lontano dal suo mondo, la villa di San Lorenzo, presso Dogliani, l'Università di Torino, di cui è divenuto Magnifico Rettore subito dopo l'otto settembre del 1943, i figli, l'Italia. L'esilio gli pesa. Con questa sofferenza nel cuore, accoglie l'invito di svolgere un corso di lezioni per studenti rifugiati, ospitati nei campi universitari della scuola di Ingegneria di Losanna e dell'Università di Ginevra. Con sé ha pochi libri e nessuna documentazione sugli argomenti da trattare. Come parlare di economia politica e sociale, materia vasta e complicata, ad un pubblico di studenti privo di conoscenze condivise?

Luigi Einaudi ricorre alla sua memoria profonda, nella quale c'è l'immagine viva del mondo rurale. Comincia dalla descrizione del mercato e del mercato di un borgo delle Langhe, esattamente di Carrù, dove ha trascorso la fanciullezza. Ecco la descrizione: "In mezzo al chiasso dei ragazzi, alle gomitate dei contadini e delle contadine le quali vogliono avvicinarsi al banco dove sono le stoffe, i vestiti, le scarpe, ecc…, da osservare, confrontare, toccare con mano ed alle grida dei venditori, i quali vogliono persuadere che la loro roba è la migliore di tutte, la sola che fa una gran bella figura quando l'avete addosso, la sola che vi farà prima infastidire voi di portarla che di essere frustrata, quella che è un vero regalo in confronto al poco denaro che dovete spendere per acquistarla. Quella fiera è un mercato, ossia un luogo dove, a giorno fisso e noto per gran cerchia di

---

(*) Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

paesi intorno, convengono a centinaia i camion, i carri ed i carretti dei venditori carichi di merci, delle cose più diverse, dai vestiti alle scarpe, dalle casseruole da cucina ai vomeri per l'aratro, dalle lenzuola alle federe, dalle cianfrusaglie per i ragazzi ai doni alle fidanzata per le nozze. Sulla fiera si offre di tutto, e ci sono sempre molti che offrono la stessa cosa."

Il punto è fondamentale, perché nasce di qui la concorrenza. Ma non solo i venditori sono tanti, ma anche gli acquirenti sono in gran numero. Perché? "… Arrivano a torme i compratori perché sanno che dove c'è grande concorso è sempre più facile trovare ciò di cui si ha bisogno e trovarlo alle migliori condizioni di prezzo: e giungono numerosi i venditori, perché sanno che, dove c'è grande moltitudine di gente desiderosa di comprare, è sempre più agevole vendere merce e venderla bene."

Il quadro fisico del mercato lascia in questo passaggio il posto al gioco psicologico sottostate alla sua formazione: "I compratori desiderano di acquistare a buon mercato ed i venditori a vendere a caro prezzo. Spinti da motivi opposti essi si affrettano verso lo stesso luogo…" Qui Einaudi allarga il concetto di mercato anche ai negozi che sorgono in ogni centro commerciale. "Anche la bottega è un mercato. Di botteghe dove si vendono le stesse verdure, la stessa carne, le stesse qualità di pane o di panni o di scarpe, ce ne sono molte nel rione della città, spesso nella stessa via, se questa è un po' frequentata. La gente passa dinnanzi alle vetrine, guarda qualità e prezzi e confronta. Se il cliente si decide ad entrare egli si trova solo a faccia a faccia col bottegaio. Ma in realtà né l'uno né l'altro è solo." Il passo successivo è il ragionamento che venditori e compratori fanno nel momento cruciale dello scambio: "Il bottegaio sa che accanto a lui ci sono altri bottegai, venditori della stessa merce, pronti a portargli via il cliente se egli pretende un prezzo troppo alto. Il cliente ha già osservato e confrontato e sa che non gli conviene tirare troppo sul prezzo perché tanto non troverebbe la roba altrove a più buon mercato. I concorrenti, venditori e compratori, non sono lì presenti a strapparsi l'uno all' altro i clienti o la roba, ma, sebbene invisibili, ci sono."

Ecco dunque il "mercato rurale" secondo Luigi Einaudi. Chi ha capito questo è in grado di capire qualsiasi altro tipo di mercato, come quello che si svolge nelle borse merci e valori, dove peraltro non si espongono merci, perché si vendono titoli di Stato, azioni di società, obbligazioni di enti vari, ossia "pezzi di carta aventi un valore più o meno alto ma tutti uguali, quelli della stessa specie, gli uni agli altri." Nelle borse merci, invece di pezzi di carta, si negoziano derrate e altre merci, frumento, mais, seta, lana, cotone, argento, rame, stagno, zinco, piombo,ghisa e altri ancora. Einaudi osserva: "Qui parrebbe necessario vedere e toccare; ma sarebbe un grosso imbroglio per centinaia e migliaia di venditori arrivare in borsa ciascuno con un grosso carico, anche se si tratti di minuscoli campioni… i campioni ci sono, ma sono ideali e sono fissati dai regolamenti di borsa…"

Infine, la spiegazione finale, dove Einaudi passa dal racconto della realtà alla teoria del mercato perfetto di libera concorrenza: "… Luogo dove convengono molti compratori e molti venditori… dal quale compratori e venditori possono uscire quando ad essi non convenga stipulare il contratto." Perché nel mercato nessuno è obbligato a mettersi d'accordo, quindi le due parti sono libere di non mettersi d'accordo.

Questa è la prima lezione di politica economica e sociale del 1944, assolutamente chiara, perché riferita al mondo chiaro, ma affatto semplice, della tradizione rurale, da cui è facile arrivare alle complicazioni moderne dei mercati, alla concorrenza imperfetta e alla concorrenza monopolistica e ai loro effetti (Einaudi, 1972).

## 2. L'uguaglianza e la disuguaglianza

Lo sforzo produttivo, anche se deriva da condizioni di uguaglianza di mezzi ed opportunità, porta spesso a risultati diversi, ossia crea fatalmente disuguaglianze. Una delle ultime lezioni di politica sociale, nel testo citato, contiene una sorta di parabola sulle radici della diseguaglianza, che la politica sociale deve correggere, ma non può eliminare, perché altrimenti provocherebbe la caduta di ogni impegno produttivo. Una volta di più, Luigi Einaudi parla di agricoltura, di quell'agricoltura delle Langhe che ben conosce, dove numerosi proprietari della terra coltivano, insieme alle famiglie, vite, frumento, foraggi e allevano bestiame, nelle loro piccole aziende.

"Erano fratelli i due padri, - scrive Einaudi - ma laddove il primo ebbe sei figli e dotò convenientemente le tre femmine, il secondo non fece mai bene. Aveva avuto, il primo, la fortuna - ma fu fortuna o saggezza? - di sposare donna casalinga, assestata, curante del marito, dei figli, del pollaio e delle pecore, la quale faceva trovare sempre pronto, a tempo giusto, la colazione, il pranzo, la merenda e la cena; due volte al giorno la minestra calda fragrante e, sempre, col pane qualche companatico, aggiustati i panni e grossolanamente ben tacconati gli abiti da lavoro; pulite la stalla e la cucina e le camere. Simili a sé aveva allevato le ragazze sicché i giovani dei dintorni che sapevano da qual casa uscivano, gliele portarono via a gara quasi prima che fossero da marito, né sofisticarono, prima o poi, sulla dote, tanto ne furono contenti. Il secondo, il quale da giovane amava andare in festa ai balli, aveva scelto invece una donna piacente e prosperosa, che lo allietò senza tregua di molti figli. Ma dello scuro della casa non si scompiaceva, più confacendole lo stare sull'uscio di casa a spettegolare coi passanti e colle vicine. Sempre in faccende e mai nulla di fatto. Il cane ed il gatto mangiavano i pulcini; i ladri rubavano i capponi e le oche; la stalla scura di ragnatele e di sporcizia; nelle cucina non si sapeva dove porre i piedi sul pulito. A mezzogiorno od a sera, l'uomo ritornando a casa, doveva contentarsi di pane e formaggio e

di un bicchiere di vino. “Noi poveri paesani - badava adire la donna - dobbiamo faticare da mane a sera e neppure la domenica possiamo sederci a tavola tranquilli a mangiare la minestra.” Frattanto la cognata dava, con la stessa terra, minestra tutti i giorni ai suoi e la casa era lieta e ridente. Qui gli uomini si siedono a tavola al caldo; là, non si sa come, ogni tanto un tintinnio avverte che qualche vetro si è rotto, e la donna scempia si querela:”In campagna, si sa, il vento passa dappertutto; non è come in città, dove le case in faccia riparano; qui i vetri sono sempre rotti; e noi, poveretti, non abbiamo denari per farli rimettere.” Frattanto il marito, tra colpi d’aria ed il cibo asciutto, si ammala; e i quattrini sfumano a pagare un garzone che lo sostituisca nei lavori. Se capita la grandine, la stretta di caldo, l’invasione della peronospora non combattuta a tempo – siamo corsi subito, imperversa la donna, e le sue foglie erano già bianche di muffa! - ma il fratello un’ora prima con una irrorazione tempestiva aveva ancora salvato il raccolto – ecco che fa d’uopo vendere un campo per tirare innanzi. Chi compra? Il fratello, che aveva subito la stessa grandinata, che aveva dovuto lottare contro la stessa invasione peronosporica. Al momento buono, accadde che l’uno aveva messo da parte i denari, del quale l’altro aveva bisogno. Così una famiglia sale e l’altra scende…”

Come finisce la parabola? Il fratello con moglie prosperosa e sciatta, lascia la terra, compra un camioncino e una macchina per fare la pasta, ma gli affari non vanno bene, perché nella zona le tagliatelle sono prodotte in proprio e a costo infimo dalle massaie. Il camioncino viene venduto, compra un mulo… finisce col fare il manovale. E nella stalla popolata e calda del fratello, che lo accoglie durante l’inverno, discute delle propria avversa fortuna. La parabola einaudiana è un singolare repertorio dei pregiudizi maschilisti contadini verso le donne, accompagnati dalla sopravvalutazione dei valori salutistici delle minestre calde (viene in mente la conclusione del Bertoldo, che morì tra aspri duoli per non poter mangiar rape e fagioli). Ma c’è un ulteriore seguito sul significato della famiglia come unità sociale: “Un’impresa dura, secolare, nella medesima famiglia, là dove l’onestà, l’ordine nella vita, la temperanza nei godimenti, consentono di cumulare riserve per i giorni avversi, per le annate di vacche magre…”. Quale altro mondo, se non quello rurale e contadino, può servire a rappresentare la necessità e l’utilità dell’austerità e del risparmio? Quale, dell’onestà e dell’ordine?

### 3. La famiglia, la terra, l’agricoltura

Luigi Einaudi ha in mente l’agricoltura familiare e contadina, ma non ne fa un modello politico e sociologico, come accade per taluni movimenti politici, ad esempio quelli ispirati alle dottrine economiche che fanno riferimento alla Chiesa cattolica. In un memorabile discorso tenuto all’inaugurazione del 204° anno dell’Accademia dei Georgofili, in un periodo nel quale un esodo agricolo

imponente dalle montagne e colline solleva serie preoccupazioni, afferma che " Gli uomini non sono nati per la terra, ma la terra deve soddisfare ai bisogni degli uomini" (Einaudi, 1974). "Ogni qualvolta, contemplando dall'alto un fondo valle o un costone montano ben esposto al sole, ho visto quei minutissimi brandelli di terra coltivata a segala, ad avena o ad orzo colorarsi di giallo dorato in fin d'agosto ho provato uno stringimento al cuore pensando alla fatica durata dal montanaro per così miserabile frutto; e sempre mi rallegro quando, in prosieguo di tempo, qua e là vidi nascere e poi moltiplicarsi le chiazze di terreno abbandonato, segno che i proprietari avevano cercato e trovato maniere di vita più confacenti ai crescenti bisogni e desideri. " Einaudi capisce che l'esodo agricolo è la conseguenza necessaria e positiva di nuove opportunità di vita legate allo sviluppo dell'economia e della società. Perché poi: "… Dedicare il 40% della popolazione lavoratrice alla coltivazione della terra è un manifesto spreco della più preziosa fra le ricchezze naturali: l'intelligenza e il lavoro dell'uomo."

Peraltro, secondo Einaudi, non bisogna credere di risolvere i problemi del territorio, dell'occupazione, della stabilità familiare e sociale con formule preconcette e universali, che spesso sono cosiddetti "scatoloni vuoti". Tra questi la piccola proprietà e l'associazione cooperativa. "Non so se un giorno qualcuno oserà giustificare l'incitamento quotidiano che oggi si fa allo spreco di capitale e di lavoro a… prò del piccolo e del minuto; laddove non si innalza l'uomo piccolo, ma lo si danneggia incoraggiando l'uso … dell'impresa piccola, all'infuori dei casi nei quali lo strumento piccolo è il più adatto ad ottenere, a parità di sforzo, il risultato massimo". A questo punto ricorda la coltivazione delle ortive, delle vigna, dell'olivo e dei frutteti). "E neppure giova illudere sé e gli altri immaginando un altro scatolone vuoto, quello dei piccoli contadini lavoranti uniti in cooperative… A simiglianza dei centri agricoli-cittadini che si racconta fioriscano in lontane contrade…". Con questo, non è contro alle cooperative, che a sua opinione possono sorgere se c'è chi per esse è disponibile a sacrificarsi, ma è contro alle cooperative create da decreti, "riempite di commissari governativi o da delegati sindacali o simili carrieristi."

Più avanti, ricorda quanto si sta facendo per limitare il latifondo, riforma costosa perché implica una spesa dello Stato "… Che si avvia verso il milione di lire ad ettaro" Einaudi avrebbe preferito che "… Si adoperasse meglio lo strumento antico dell'imposta sul reddito ordinario invece che su quello effettivo, imposta che premia l'agricoltore buono e multa quello inerte o incapace e lo danna, più o meno presto a vendere. Ed avrei desiderato anche che fossero aboliti tutti i tributi … i quali colpiscono i trapassi della terra a titolo oneroso ed oggi frastornano … il passaggio della terra dai meno capaci ed operosi ai più periti ed operosi coltivatori. Con l'uso, che dovrebbe essere pieno, severo e durevole, dei due strumenti, si sarebbe dato impulso altresì alla lotta contro una particolare specie di latifondo, quello frazionato in minute particelle, forse non

meno esteso di quello più conosciuto perchè ampio, ed altrettanto male coltivato e poco produttivo."

Dalla piccola proprietà coltivatrice, eccessivamnete incoraggiata, al latifondo, riformato con metodo dirigistico che non ama, al latifondo minuto, trascurato, ma dannoso quanto il grande, Einaudi passa a considerare un tema, quello dei contratti agrari, in cui disapprova del tutto gli interventi statali. Non c'è da stupirsi, perché ad un liberale lo strumento contrattuale, attraverso cui lavoro e capitale cooperano a fine produttivo, debbono essere preservati e non essere piegati a strumenti di lotta politica e sociale: "I riformatori, resi frenetici dalla urgenza di dare subito corso ad aspettazioni di gratuite rapine a danno della roba altrui, non contenti della grande ed ardua riforma fondiaria, vi hanno innestato una riforma dei contratti agrari, che tutta si riduce alla proclamazione del diritto di insistenza perpetua dei fittavoli, dei mezzadri e dei coloni parziarii sui terreni da essi oggi coltivati; perpetua, nessuno potendo supporre che, al termine del lungo periodo fissato per il ripristino, per un attimo, della libertà di escomio senza giusta causa, non intervenga un provvedimento legislativo di proroga. Il diritto perpetuo di insistenza è integrato dal diritto di prelazione del coltivatore del fondo in caso di vendita; e dalla fissazione di canoni di fitti equi, ossia fissati d'autorità. "Einaudi, giudica questi "strumenti di degradazione delle terra e dell'uomo." Che: "… Creano… le premesse per l'instaurazione di un odio irrazionale inestinguibile fra il proprietario, privato del diritto del diritto di disporre della cosa sua, salvo defatiganti procedure amministrative e giudiziarie, ed il colono, il quale, sotto l'usbergo del suo diritto di insistenza e di prelazione, ognora pensa ai mezzi più opportuni per cacciar via di seggio il proprietario nominale. Sicché i due, che sarebbero, nei consueti rapporti umani, tolleranti l'un verso l'altro e disposti a, pure umani, ragionevoli compromessi, diventano sospettosi ed intenti solo a procurare il maggior danno al socio, per la speranza di conquistare o riconquistare un fondo depauperato dalla reciproca invidia."

Le argomentazioni di Einaudi in difesa della mezzadria e contro gli attentati compiuti contro di essa sono particolarmente approfondite ed appassionate perché conosce bene questo tipo di contratto, molto diffuso in tutta l'area centro settentrionale appoderata, tra cui anche nelle terre che il nonno materno possedeva nelle Langhe.

Da questo fatto personale, viene appunto una delle radici profonde dell'amore di Einaudi verso la terra e l'agricoltura.

## 4. La vicenda di una famiglia semi rurale

Il padre di Luigi Einaudi, Lorenzo, non è né contadino, né agricoltore, bensì esattore delle imposte. Originario della valle Maira, è sceso a Carrù, aggiudicandosi l'appalto per la concessione del servizio di riscossione delle imposte.

Nel 1871 sposa Placida Fracchia, maestra della scuola elementare, proveniente da Dogliani, che genera sei figli, di cui due muoiono prematuramente. Nel 1888, anche il padre, a quarantanove anni muore, lasciando la famiglia con un modesto patrimonio e un reddito infimo, per cui la madre con i figli trova rifugio nella casa dei genitori, a Dogliani. Il nonno, gode di un reddito discreto, proveniente in grande parte dalla proprietà di due poderetti condotti a mezzadria, quasi completamente dedicati alla coltura viticola. Purtroppo non passano molti anni che alle spese elevate della numerosa famiglia, si aggiunge il danno provocato dal diffondersi di una nuova malattia della vite, l'oidio. Ciò obbliga il nonno a vendere , a basso prezzo, i due fondi . È un trauma terribile per tutta la famiglia, che di quei fondi è proprietaria da lungo tempo, non solo per la perdita economica e patrimoniale, ma per la caduta di rango sociale, ovvero della perdita del posto di "uguale" nella società paesana, legato strettamente alla proprietà della terra, poca o molta che sia (in realtà le proprietà sono tutte piuttosto ridotte). È per questo che, più tardi, quando l'attività di ricercatore e di giornalista, consentono al giovane Luigi Einaudi di accumulare un sufficiente risparmio (a 23 anni, ricorrendo peraltro ad un importante debito), il primo pensiero è di acquistare un fondo, a cui legare di nuovo le sorti della famiglia. E i nonni si rallegrano di questa iniziativa che cancella il distacco subito delle proprie profonde radici. Ma Einaudi non limita i propri acquisti al fondo iniziale. La sua è un'azione di lungo periodo, che consente di realizzare una proprietà consistente, in cui investe molta parte dei suoi guadagni per riattare case e impiantare vigneti. La terra, però, ha per Einaudi un valore incomparabilmente superiore ai risultati economici che può dare. Nel libro scritto negli anni venti sulla terra e l'imposta scrive di quelle che Jacini aveva chiamato nell'Inchiesta Agraria le "compiacenze" dell'agricoltura: "… il piacere fisico del possesso, che consiste nel camminar sopra il fondo, nel contemplarlo, nel toccare le piante e vederle crescere; la gioia del lavoro, che consiste nel non lavorare ad ore fisse, sempre uguali in tutti i giorni dell'anno, ma ad ondate, con momenti di ansia e di intensità grandissime e lunghi intervalli di ozio e consiste altresì nel lavorare per uno scopo, che è riempire il granaio di frumento dorato e sonante, la cantina di vino, dal bel colore, largitore di letizia; il piacere psicologico, che sta nell'immaginazione del miglioramento futuro del fondo, nell'assaporamento dell'invidia provata dal vicino o dall'amico a cui l'acquisto proprio negò il soddisfacimento dell'uguale desiderio, il piacere sociale, di preminenza sulla gente priva di terra, dell'ossequio da parte dei minori proprietari o dei clienti, il piacere familiare di sapere i figli forniti di un mezzo di esistenza, di uno strumento di lavoro indipendente dalla buona grazia altrui ed assicuratore contro i rischi di disoccupazione; sicché il genitore si lusinga che la sorte della famiglia sia sicura, perché legata ad una casa e ad una terra in cui vivrà per qualche generazione il ricordo di lui, quasi fondatore di una dinastia entro certi limiti sovrana; il piacere politico di acquistare clientela nel paese per

conseguire cariche pubbliche. Tutto ciò si paga, perché ha valore…" (Einaudi, 1924-25). Eppoi, per un liberale come Einaudi, doveva contare qualcosa la coscienza che il primo fondamento della libertà è la proprietà, come egli stesso ha scritto, e soprattutto la proprietà della terra.

## 5. Il senso dell'agricoltura

I piaceri del possesso terriero non nascondono in Luigi Einaudi una spiccata attitudine a capire l'agricoltura. In tutta la sua vita, anche nei momenti in cui deve affrontare gravissimi problemi nazionali, non dimentica di fare calcoli attenti e minuti di produzioni agricole, di convenienze economiche, di valutazioni umane. Tre esempi, ricavati dai suoi diari.

Nel febbraio del 1945, quando comincia ad affrontare, come governatore della Banca d'Italia, in pieno caos dell'amministrazione, di circolazione monetaria abnorme, di casse vuoto dello Stato, fa una gita in campagna insieme alla moglie e al commissario del Banco di Roma, Zambruno, per visitare la stazione avicola dello stesso Banco, messa in liquidazione. Il motivo della decisione è che la produzione di uova, di polli e di conigli è insufficiente per il personale del Banco e quindi la distribuzione (in un momento in cui Roma manca di prodotti alimentari) deve essere limitata agli impiegati con bambini o con problemi sanitari. Di qui continue liti e lagnanze. Nella villa semidistrutta annessa al centro c'è un custode con circa 20 galline (contate da donna Ida) di sua proprietà. Scrive Luigi Einaudi nel suo diario serale: " Non hanno ancora ricominciato a fare le uova. Si vede che qui a Roma le galline non fanno ancora le uova, mentre al nord cominciano dopo Natale." Poi, c'è l'allevamento del Banco. Einaudi annota: "Nella stazione … La produzione di oggi fu di 13 ed il guardiano diceva che arrivano ad un massimo di 45 nella stagione migliore. Siccome le galline ad occhio e croce pare siano 200, si deve dedurre che almeno le galline della proprietà della banca abbiano una produzione molto inferiore al normale. Il guardiano dice che distribuisce ogni giorno una razione da 60 a 70 grammi". Aggiunge poi: "La signora Paretti (amica della moglie, n.d.r.) fornisce ogni tre giorni un chilogrammo di mangime alle sue 6 galline, il chè darebbe un quoziente di circa una sessantina o meno di grammi al giorno, ma quelle galline, non essendo di proprietà della banca, hanno l'abitudine di fare un numero maggiore di uova." Si avverte, a questo punto, la silenziosa risata ironica di Luigi Einaudi al pensiero che le galline "bancarie", pur nutrendosi come le altre, producono nei momenti migliori un uovo ogni quattro - cinque giorni, veramente una inefficienza incredibile, a meno che il guardiano, così reticente sulle sue venti galline, non faccia un redditizio commercio nero di uova, aggiungendo alle proprie una bu0ona parte di quelle del centro avicolo. Forse, Einaudi, avrà pensato che non tutti gli enti privati o pubblici possono sostituirsi convenientemente a quella straordinaria macchina di lavoro, controllo e di guadagno che è il privato contadino

(ma anche alla signora Paretti, amica della moglie, che è proprietaria di 6 galline).

Un altro appunto di diario, più o meno contemporaneo del primo, è una spiegazione del motivo per cui i produttori di latte non consegnano il loro prodotto ai centri di ammasso. Il racconto è il seguente: "L'ing. Sinigaglia… Proprietario di una tenuta nella campagna romana, ha acquistato a Littoria fieno a 940 lire al quintale, … , Ma una vacca consuma 30 chilogrammi di fieno al giorno, ossia 300 lire, e con quella alimentazione … dà 5 litri di latte, che egli è obbligato a consegnare a 10 lire, ossia 50 lire … Altri proprietrai preferiscono vendere invece il latte a 100 lire il litro ai pastori, ai lattai, ai fabbricanti di burro …" Il mercato nero del latte non richiede altra ulteriore spiegazione. Ed è invincibile.

Un altro appunto, riguarda la mezzadria, anzi un mezzadro "Il comunismo fa presa sui mezzadri, i quali però sono pieni di denaro e non hanno dato niente per il prestito (si riferisce al Prestito delle liberazione n.d.r.)." A Massa un mezzadro vestito a festa è congratulato sul suo innalzamento di grado. Diceva:"Adesso il podere del padrone è diventato mio - od almeno così gli era stato promesso da qualche propagandista comunista - cerco un contadino per darlo a mezzadria" (Einaudi, 1993).

Per concludere, vale la pena riprendere un giudizio fulminante per gli economisti agrari e il racconto di una sorta di burla al prof. Giovanni Lorenzoni, impegnato fortemente nell'Inchiesta sulla formazione di piccole proprietà coltivatrici all'indomani delle prima guerra mondiale.

Scrive Einaudi: "Quando leggo un libro di un economista agrario, che non sia o non sia stato anche conduttore di terreni, mi vien sempre la tentazione di sbatterlo via: schemi, impostazioni libresche, scolastiche, posizioni di problemi che non interessano nessuno." Ed ecco l'aneddoto che riguarda Lorenzoni, il quale si reca a Dogliani, dove Einaudi gli ha promesso di portargli alcuni agricoltori da intervistare. Luigi Einaudi ricorda "Quando dico coltivatori sul serio voglio dire gente che ha, colle proprie mani, arato campi, potato viti, solforato uve, comprato e venduto buoi e vitelli e vacche, che si è fatta una sostanza, che lavora con criterio, che non ha vizi."

Lorenzoni riversa su di loro una alluvione di domande, di cosa hanno bisogno loro e gli altri contadini, se ci sono cooperative, se non credono che una cantina sociale sarebbe utile, se la proprietà non è troppo frammentata, se i contadini perdono troppo tempo per passare da un appezzamento all'altro, se le banche esercitano efficacemente il credito agrario, se il denaro è caro, se i commercianti di vino sfruttano i piccoli viticoltori, se l'istruzione è diffusa nelle campagne, se i contadini leggono i giornali, se iniziative per diffondere radio e telefono nelle campagne sarebbero utili. Di fronte a queste domande, scrive Einaudi: "I miei bravi agricoltori non sapevano cosa rispondere, perché nessuno dei soliti problemi, di cui si legge nei libri e nei giornali, li interessavano in realtà (se Lorenzoni, invece di capitare da me, che gli feci trovare agricoltori veri, si fosse recato in

municipio od in parrocchia, lo avrebbero condotto da Tizio … E se ne sarebbe andato persuaso che i contadini i quel luogo chiedevano credito a buon mercato, erano entusiasti di cooperative e cantine sociali; ed avevano capito l'importanza del bene di famiglia indivisibile)…

Lorenzoni concluse: "cosa chiedete al governo? Qui si guardarono, rifletterono e il sugo fu: ci dia buone strade, non ci faccia pagare troppe imposte e lasci fare a noi" (Einaudi, 1973).

Lorenzoni non riesce a cavargli nient'altro di bocca. Einaudi sta zitto e sorride con quei suoi occhi pungenti.

## 6. Un commovente quadretto rurale

Un ultimo appunto, sulle minestrine contadine, benefiche alla salute delle famiglie e alle relative fortune economiche, merita di concludere l'argomento. Nel 1952, Guareschi sulla rivista "Candido" attacca Einaudi, presidente della repubblica, perché produce Barolo non avendo neanche un ettaro di terra in proprietà nella zona del Barolo. Va detto che non esiste in quel tempo né Doc, nè Dop, quindi nulla impedisce di fare Barolo anche con uve non proveniente dall'area eletta per questo vino, se non uno scrupolo morale È per questo che Einaudi decide di allargare la sua proprietà nella zona del Barolo. Appena, la notizia che il presidente della repubblica cerca terra in quell'ambito, il mercato reagisce, i prezzi già elevati volano alle stelle.

Vive a Dogliani Camillo Levi, chiamato da tutti "l'ebreu", perché è l'unico della famiglia a professare la religione ebraica. Einaudi lo conosce bene, perché nel passato lo incontrava spesso sulla strada che da Dogliani va verso Monchiero , da dove passava il treno che portava a Torino. Qui Einaudi insegnava all'Università, mentre "l'ebreu" svolgeva la libera professione di geometra. A piedi, di buon mattino, i due percorrevano il lungo cammino chiacchierando amichevolmente. Levi possiede un piccolo fondo (sei giornate, ossia poco più di due ettari) sulla collina di Cannubi, piccola zona dalle potenzialità vinicole eccezionali. E Levi cerca un compratore. È così che i due anziani amici si ritrovano nell'estate del 1952, al mattino presto, per procedere alla compra-vendita. Discutono i particolari del contratto, poi ricordano il passato, le persecuzioni di cui ambedue sono stati oggetto da parte di fascisti e tedeschi, sia pure per motivi diversi, le belle passeggiate mattutine e i fatti di Dogliani. Verso le undici, firmano l'accordo. Poi donna Ida porta loro due tazze di brodo caldo, per festeggiare l'avvenimento (Levi, 2011).

Due vecchi, uno presidente della repubblica, l'altro semplice "ebreu, passati indenni attraverso le peggiori temperie storiche italiane, bevono in fraternità il brodino "fragrante" : un quadretto commovente dell'Italia semplice, semi rurale, virtuosa, dei felici anni della ricostruzione.

## Bibliografia

[1] Einaudi L., 1972. Lezioni di Politica sociale, Einaudi Editore, Torino.

[2] Einaudi L., 1974. Di alcuni scatoloni vuoti correnti nell'economia agraria. In "Le prediche inutili", Ed. Giulio Einaudi, Torino, 245.

[3] Einaudi L., 1924-25. Vantaggi psicologici della terra. In "La terra e l'Imposta", vol. 1, Annali di economia dell'Università commerciale Luigi Bocconi.

[4] Einaudi L., 1993. Diario 1945- 47, Ed. Laterza, Bari.

[5] Einaudi L., 1973. Appunti sulla riforma agraria. In "Il buongoverno", Vol. I, Ed. Laterza, Bari, 277.

[6] Levi L. 2011. "Da Dogliani all'Europa", in Luigi Einaudi "Cinquant'anni dopo", Ed. Allemandi, Torino.

*(Lettura tenuta l'11 giugno 2012)*

**Giancarlo Di Sandro (*)**

# IL PENSIERO ECONOMICO-AGRARIO IN ITALIA (1800-1980)

L'economia rurale, in seguito aggettivata 'agraria', nella sua fase iniziale non trae origine dalla scienza economica. Questa ultima, tra l'altro, possedeva già nei primi anni dell'Ottocento un corpus analitico di tutto rilievo dovuto ad affermate scuole economiche come quelle fisiocratica e dei classici inglesi (Smith, Riccardo, ecc.), per non dire della disponibilità di numerosi trattati di insigni economisti del nostro paese. L'economia rurale all'inizio si avvia invece su un percorso del tutto diverso; si tratta di una terminologia che assume, in un primo tempo, soltanto un significato etimologico di governo-amministrazione del bene terra secondo razionali criteri tecnico-agronomici per ottenere il miglior livello produttivo con la minima spesa.

L'avvio dell'economia rurale è quindi da ricercarsi nel complesso di materie tecniche, i cosiddetti 'saperi', che fanno riferimento all'agricoltura e che, per semplicità, possiamo definire "agronomia". La disciplina sembra quindi scaturire più da *un'esigenza pratica che da un'aspirazione analitica* tesa a definire un'entità conoscitiva autonoma. È vista, dunque, in termini di un insieme di precetti cui deve attenersi l'agricoltore o il tecnico per realizzare il massimo profitto o la massima rendita, come un tempo si usava dire.

Un simile punto di partenza costituisce un'ipotesi interpretativa che deve essere comprovata. Occorre, perciò, rispondere alla domanda: perché l'economia rurale, fine '700 inizio dell'800, è soprattutto legata alla visione degli antichi autori del *de rustica* e non, come farà più tardi, a quella degli economisti? La sua origine è, di fatto, proprio tecnico-agronomica? E perché?

Si potrebbe rispondere così: forse perché l'agricoltura italiana pre-unitaria dei tanti stati e staterelli, salvo l'oasi tecnologicamente avanzata della Lombardia e dei territori limitrofi, era assai arretrata sia sul piano tecnico che su quello

---

(*) Accademico Ordinario dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

economico e sociale, quindi aveva estremo bisogno di acquisire nuove e più razionali tecnologie produttive che, peraltro, si erano già affermate con successo in altri paesi europei. C'è quindi il sorgere della necessità di un ruolo dominante dei 'agronomi' e, di conseguenza, di un loro attivo impegno a diffondere gli orientamenti innovativi in grado di elevare le capacità produttive della terra. Gli stessi, oltre tutto, potevano utilizzare una importante tradizione pratico-culturale che passava attraverso i remoti scritti di Plinio, Columella, ecc. e giungeva, dopo l'epoca buia del medioevo, all'inascoltato Camillo Torello con il *Ricordo di Agricoltura* (1567), anticipatore di quella rotazione cerealicolo-foraggera poi valorizzata dalla 'rivoluzione agronomica' avvenuta in Inghilterra nel 1750-1800 per opera di Tull, Yuong e Townshend; per non parlare della 'Scuola agronomica' di Pisa (Cosimo Ridolfi, Pietro Cuppari) e di quella di Bologna (Filippo Re, Carlo Berti Pichat). Esisteva, dunque, una situazione d'arretratezza che Ridolfi denunciava, nelle sue celebri *Lezioni orali di agraria* (1857), in questi termini:

*[…] poiché siamo così arretrati in paragone d'altre nazioni, corriamo; e non ci basterà il correr forte per raggiungerle nel cammino. Son già troppo avanti; noi siam deboli di forze e di volontà, e nessuno ci aiuta! (ivi, p. 491).*

Non solo. Anche Serpieri, nel ricostruire lo sviluppo storico dell'agricoltura italiana, annotava che, poco dopo la costituzione del Regno, il *progresso dell'agricoltura trovava non meno grave ostacolo nella impreparazione tecnica dei conduttori di azienda, nell'ignoranza della massa dei contadini, gli uni e gli altri resistenti ad ogni innovazione: ancora scarsissimo o nullo l'impiego dei nuovi mezzi che le progredite conoscenze tecniche ponevano a disposizione degli agricoltori* (Serpieri, *L'agricoltura nell'economia della nazione*, 1940, p. 30).

All'epoca era quindi in atto un sottosviluppo che si traduceva in una stasi produttiva preoccupante. Data la preminenza dell'agricoltura nella formazione del reddito nazionale, il miglioramento economico-sociale doveva perciò passare attraverso la diffusione d'innovazioni tecniche, oltre all'individuazione e alla divulgazione di regole organizzative e gestionali tese a orientare il tecnico verso le soluzioni agronomiche, zootecniche e ingegneristiche più produttive. Al tecnico stesso, inoltre, era attribuito il compito di coordinare e amministrare al meglio i fattori di produzione e le diverse attività aziendali per ottenere il massimo prodotto. Da qui la funzione preminente assegnata all'agronomo cui spettava anche il controllo contabile dell'azienda. Ne conseguiva, così, quella particolare concezione iniziale attribuita all'economia rurale di governo-amministrazione dell'azienda. In quanto tale, la disciplina non poteva essere interessata all'analisi economica dell'unità di produzione. Era vista perciò soltanto come un'*arte* d'ordine pratico-operativa.

Accolta l'origine agronomica della disciplina, il punto di partenza dell'analisi non può non connettersi ai contributi degli agronomi, quindi a Filippo Re e ai suoi *Elementi di economia campestre* (1808) e al lavoro enciclopedico di Carlo Berti Pichat, costituito da ben sette volumi, dal lungo titolo: *Istituzioni*

*scientifiche e tecniche, ossia Corso teorico e pratico di Agricoltura* (1851-1870). Si ottiene così un'idea circa il formarsi dei primi 'frammenti' della disciplina dovuti alla cosiddetta "Scuola agronomica", la cui continuità nel tempo dà luogo ad una realtà storica del tutto originale. Occorre però chiarire che le opere di Re e di Berti Pichat non s'identificano con l'economia rurale in quanto tale. Non si avvalgono, infatti, delle nozioni elaborate dagli economisti. In particolare Berti Pichat, anzi, le considera talmente astruse se non contradditore tra loro, specie nel passare da un autore all'altro, che finisce per trascurarle del tutto. Segue perciò una sua personale visione anche se questa, pur se con alcune distinzioni, si rifà a quella tecnica-amministrativa prevalente all'epoca. Con la medesima, l'economia rurale è intesa un insieme di norme tecniche cui l'agronomo, visto come direttore dell'azienda o come estimatore, deve conoscere sia per organizzare e coordinare i fattori della produzione al fine di ottenere il massimo reddito aziendale, sia per giungere a valutazioni estimative e consulenze agronomiche. Perciò, specie nella sua fase iniziale, l'espressione 'economia rurale' è da considerarsi «una denominazione male scelta» in quanto non ha nessun legame con la scienza economica (Serpieri, *Economia dell'azienda agraria*, 1935-'36, p. 10).

Posto il punto di partenza, i successivi passaggi riguardano anzitutto la lunga fase 'pre-paradigmatica', legata a un periodo storico segnato da un'agricoltura caratterizzata da un'elevata pressione demografica sulla terra. Questa fase interessa circa un secolo ed è contraddistinta, prima, dal dominio degli agronomi, poi, dai 'precursori'. Tra questi è da segnalare, anzitutto, Cuppari col suo *Manuale dell'agricoltore* (1869), al quale si deve la prima concettualizzazione dell'azienda agraria vista come una unità produttiva basata sui 'cooperatori' tra loro strettamente coordinati (fattori produttivi) la cui gestione è sottoposta al controllo contabile. Di rilievo anche il Bordiga e la relativa *Economia rurale* (1888) che realizza un iniziale tentativo di analisi del settore agricolo nel suo complesso. Ma si deve soprattutto a Vittorio Niccoli, maestro di Serpieri, che con *l'Economia rurale, agrotimesia e computisteria agraria* (1898), compie qualche passo in avanti. Infatti, oltre ad accogliere talune nozioni economiche di maggior spessore rispetto agli altri studiosi, getta le basi del bilancio economico dell'azienda (da sempre lo strumento d'indagine dei cultori della materia) e delinea i primi criteri di scelta dell'agricoltore. Qui, tuttavia, come per altri cultori dell'epoca, l'economia rurale è vista soprattutto come supporto all'estimo rurale, ovvero la disciplina professionale di maggiore importanza a quei tempi. Anche Ziino, Cossa e Caruso, con i loro scritti, iniziano a introdurre alcuni contenuti analitici d'economia, senza però prescindere del tutto dalla tradizionale trattazione tecnico-agronomica. L'opera di tali studiosi quindi non giunge, e non può giungere, a risultati in grado di dare una struttura unitaria all'economia rurale di allora.

Segue una fase di transizione, che coincide grosso modo con il primo sviluppo economico del paese e la successiva guerra mondiale, caratterizzata da pochi

autori (Di Muro, Tommasina, Todaro, Taruffi) tra cui emerge Marenghi, il primo studioso che con il *Riassunto delle lezioni di economia rurale* (1920) introduce nella scelta della dose ottimale di fertilizzazione la nozione dell'uguaglianza tra "spesa e i valori dei prodotti marginali". È un passo verso il marginalismo il cui avvento risale, com'è ben noto, alla 'rivoluzione' indotta dagli scritti di Jevons, Menger e Walras pubblicati nel periodo 1871-'74.

Il vecchio legame col tecnicismo agronomico si spezza in modo definitivo per merito della *Guida a ricerche di economia agraria* di Arrigo Serpieri (1929). In tale opera, è elaborato il primo paradigma della disciplina che da qui in avanti assume carattere scientifico e autonomo rispetto all'agronomia e all'estimo rurale con cui era legata da lungo tempo. Di fatto, Serpieri l'innova collegandola, in maniera rigorosa, ai principi generali dell'economia politica vista in un'ottica marginalista, perciò come una disciplina delle scelte tra alternative tecniche e mezzi scarsi. Non ha caso afferma che la sua opera è stata influenzata da «Pareto, Pantaleoni, Barone», oltre a quello dei suoi «Maestri Ulisse Gobbi e Ghino-Valenti». Nel contempo, le conferisce talune specificità dovute alla particolare natura dell'attività produttiva e della struttura sociale e istituzionale del settore agricolo. La *Guida,* pubblicata un anno dopo l'istituzione dell'INEA voluta e presieduta dallo stesso Serpieri, pur non essendo un manuale vero e proprio (si tratta piuttosto di un testo d'inevitabile se non di necessaria consultazione, oltre che di approfondimento, per i "giovani ricercatori", quindi qualcosa di analogo), rappresenta l'opera che separa senza incertezze *l'economia rurale* dei primi cultori, intesa soprattutto come "arte" empirica del buon governo dell'azienda, dall'*economia agraria* che diventa "scienza" con uniformità e metodologie derivate dall'economia politica. Alla *Guida,* assieme ad altre opere, faranno riferimento fino ai primi anni '60 gli economisti agrari italiani. La stessa assume perciò una duplice funzione conoscitiva: quella di porre in evidenza la distanza, se non l'arretratezza, dei precedenti manuali pubblicati su questa materia rispetto alla teoria economica, e il faticoso progredire nel tempo delle conoscenze analitiche d'ordine economico tra la maggioranza dei cultori della disciplina.

Un ruolo fondativo analogo, seppure non così generale come nel caso della *Guida*, è da attribuirsi al *Saggio intorno alla distribuzione del reddito dell'agricoltura italiana* (1926) dovuto a Giuseppe Tassinari. Il medesimo, fornisce un contributo di rilievo nell'indirizzare in modo stringente l'economia rurale dei primi cultori verso l'alveo teorico della scienza economica. Tale opera, non solo precede la *Guida*, ma altresì risulta essere integrativa dell'impostazione accolta dal Serpieri nei riguardi dei fattori produttivi e dei relativi redditi, introducendovi elementi analitici nuovi e critici d'indubbia importanza per l'evoluzione dottrinale della disciplina.

La preminenza del Serpieri, è consolidata da altre importanti opere. Tra queste, sono da ricordare i due volumi del *Corso di economia e politica agraria:* Vol. I, *L'agricoltura nell'economia della nazione* (1940), dove l'autore traccia un

quadro complessivo economico-politico del settore, e Vol. II, *L'azienda agraria* (1941-'43), ovvero la trattazione sistematica delle scelte tecnico-economiche imprenditoriali dell'unità di produzione. I due volumi sono poi rielaborati nelle conclusive e ben più note *Istituzioni di economia agraria* (1946). Da notare che Serpieri non tratta mai separatamente l'economia agraria dalla politica (economica) agraria, in quanto ritiene tale distinzione priva di fondamenti logici e teorici.

L'impostazione teorica di Serpieri domina incontrastata nel campo economico-agrario per circa un trentennio. Tassinari, con gli *Appunti di economia agraria* (1934) e con l'edizione successiva degli *Appunti di economia e politica agraria*. Vol. I, *Economia agraria* (1942), non si distacca da quella visione, anche se cerca di conferirle una propria impronta. In misura più rigidamente serpieriana è il contributo di Brizi con l'*Economia e politica agraria* (1942); mentre il tentativo di seguire talune linee differenti è svolto da Dragoni con l'*Economia agraria* (1932).

Le opere di tali studiosi riflettono le condizioni economico-produttive-sociali correnti nel paese nel periodo fra le due grandi guerre e tendono, come peraltro gli agronomi e i 'precursori' a risolvere i problemi concreti dell'agricoltura. Il Serpieri, in particolare, sostiene che il proprio impegno è rivolto essenzialmente ad acquisire «maggiore praticità di risultati». Da qui, l'indirizzo analitico accolto è soprattutto quello di definire i criteri economici (con prevalenza di quelli normativi rispetto a quelli investigativi) idonei ad ottenere il miglior risultato aziendale possibile e, date le risorse disponibili, a orientare le scelte produttive e quelle degli investimenti privati e pubblici al fine d'incrementare i livelli di reddito e di occupazione. Non mancano, peraltro, le indicazioni verso i tipi d'impresa in grado di assicurare maggiore stabilità al lavoratore e alla propria famiglia. L'obiettivo principale dell'intero lavoro del Serpieri rimane comunque quello di superare il 'nodo' centrale dell'agricoltura del suo tempo: ovvero l'eccessivo squilibrio tra la scarsa disponibilità di terra (specie di pianura) e l'esubero di mano d'opera che, da sempre, gravava sulla stessa terra. Squilibrio che è possibile superare soprattutto attraverso la bonifica integrale e la conseguente opera di colonizzazione prevista dalla nota legge del T.U. del 1933 dallo stesso Serpieri elaborata e perseguita come Sottosegretario all'agricoltura prima e poi alle bonifiche. In tal modo, assicurata la stabilità del lavoro sulla terra, diviene realizzabile l'obiettivo di dare al paese un 'alto grado di ruralità' foriero, nella visione serpieriana, di molte virtù etico-morali.

L'unica novità di rilievo nell'immediato dopo guerra è legata a Mario Bandini che, con la sua *Politica agraria* (1943-'46), fornisce il contributo decisivo che separa questa materia dall'economia agraria fino allora contraddistinta da una trattazione unitaria. Numerosi sono i testi elaborati dal Bandini, ma il tentativo più ambizioso dello stesso avviene con il trattato di *Economia agraria* (1959). Che, tuttavia, non lascia tracce consistenti nella letteratura economico-agraria.

Non possono essere trascurati inoltre i contributi, pur se negletti dagli economisti agrari, degli studiosi di economica politica che operano nelle Facoltà

di Economia. Si tratta, di docenti incaricati dell'insegnamento di 'Economia e politica agraria' che, in tale veste, redigono manuali ad uso dei propri studenti. Tra questi, da segnalare, vi sono studiosi noti, come Chessa e Palomba, ma anche Dell'Amore (*La politica agraria*, 1945) e Graziadei con i suoi *Elementi di economia agraria* (1946).

Superato il regime fascista, emerge anche il pensiero economico-agrario marxista con *La questione agraria nella rinascita nazionale italiana* (1946) per opera di Emilio Sereni. Non avrà, tuttavia, largo seguito tra gli studiosi accademici della disciplina.

Dopo la fase della ricostruzione del paese, avviata la graduale apertura al resto del mondo con un modello di sviluppo di tipo ricardiano basato, in prevalenza, sull'esportazione dei beni di consumo durevoli e sull'importazione di materie prime da trasformare, l'economia di mercato emerge prepotentemente e induce un accelerato sviluppo noto come il "miracolo economico" che trasforma il paese da agricolo a paese prevalente indirizzo industriale e terziario. Il conseguente massiccio esodo rurale, l'avvento quindi della macchina nelle operazioni campestri, induce radicali cambiamenti in agricoltura (come in altri settori), perciò anche nuovi indirizzi di studio. Nell'ambito dell'economia agraria, si mette in moto la tendenza all'affermarsi del paradigma marginalista senza più distinzioni di sorta rispetto a quello elaborato dall'economia politica.

Si attenua così la prevalenza serpieriana che, di fatto, termina nel novembre del 1963, in occasione del 1° Convegno di Studi SIDEA (Società Italiana degli Economisti Agrari) tenutosi a Portici (Napoli). Con l'evento, si consolida la netta tendenza degli economisti agrari verso una più organica connessione con la teoria marginalista della produzione e dalle indagini econometriche. La svolta analitica, peraltro, è anticipata dall'originale studio: *Riflessioni sulle scelte economiche nell'azienda agraria* dovuto al Di Cocco (1955), nel quale compare un modello delle scelte aziendali alternativo a quello del Serpieri, d'ordine unicamente economico e non più tecnico-economico come il precedente. Lo stesso è così compatibile con i processi tecnici di sostituzione di tipo continuo tra fattori e tra prodotti, oltre a permettere scelte reversibili.

L'indirizzo marginalista a livello microeconomico è sancito definitivamente da tre manuali dall'identico titolo: *Economia dell'azienda agraria* dovuti al Di Cocco (1970), al Panattoni-Campus (1974) e al De Benedictis-Cosentino (1979). La nuova visione paradigmatica, pertanto, è improntata alla più rigida ortodossia marginalista. La svolta coinvolgerà, in seguito, anche la politica (economica) agraria con gli *Elementi di politica agraria* (1978) e le conseguenti *Istituzioni di politica agraria* (1988) di Ferro, la cui base teorica di riferimento diviene quella dell'economia del benessere. Anche i *Principi di politica agraria* (1985) del De Stefano giuocano un ruolo importante in questo indirizzo di studi. In tale contesto innovativo, assumono rilievo anche altri studiosi (Orlando, Fabiani, Lechi, Misseri, Pagella, Amadei).

Soltanto Enzo Di Cocco, distaccandosi da tale indirizzo, è l'unico autore a tentare l'analisi dello sviluppo economico e dei suoi effetti sulle strutture produttive dell'agricoltura seguendo una strada teorica differente da quella neoclassica accolta nel suo manuale del 1970, cioè essenzialmente empirica. Prende così forma il volume *L'agricoltura nelle società in sviluppo* (1984) che rappresenta, più che un trattato di politica agraria, l'analisi economico-interpretativa della dinamica del settore agricolo. Lo stesso si avvale dei risultati maturati soprattutto in due precedenti studi: il primo, *Per una legge di variazione degli attivi agricoli in economie dinamiche* (1967) - ripreso in seguito con il breve ma importante saggio su *Agricoltura e società. Stimoli e adattamenti da crescita e sviluppo* (1976) - è teso a individuare le variabili essenziali dei cambiamenti del settore elaborate in un modello teorico verificabile sul piano statistico-empirico; l'altro, *La marginalità delle terre* (1979), in cui, partendo dalla forte contrazione degli attivi agricoli avutasi nel periodo 1951-'75, è tentata la misura del progresso tecnico realizzato in agricoltura per mezzo di un modello dinamico che definisce le ore di lavoro in continua e forte contrazione per unità di prodotto (espresso in q.li equivalenti di sostanza secca) in funzione del sistema dei prezzi e della tecnologia impiegata, dove questa ultima è l'unica variabile dominabile da parte dell'agricoltore.

Col tempo, l'indirizzo paradigmatico marginalista o neoclassico che dir si voglia della disciplina tende a rafforzarsi. Ne fornisce testimonianza il Convegno di studi tenutosi a Reggio Emilia nel giugno del 1984, presso l'Istituto di Zooeconomia del "Corso di Laurea in Scienze della Produzione Animale" della Facoltà di agraria di Bologna, su *L'economia agraria italiana oggi: stato dell'arte e problematiche aperte*. In seguito, si ha l'emergere di nuove linee di ricerca nei primi anni '90 attinenti alle teorie neo-istituzionaliste sulla natura dell'impresa, dei diritti di proprietà e dell'informazione, della teoria dei giochi, della 'political economy o politica ed economia' oltre ad una crescente propensione verso gli studi econometrici.

Con l'indirizzo teorico neoclassico nell'economia dell'azienda e dell'economia del benessere della politica agraria, la disciplina economico-agraria perde il precedente carattere di 'praticità' per acquisire, soprattutto, quello di una maggiore 'scientificità' finalizzata alla ricerca. Tuttavia, ciò avviene in una fase di grandi cambiamenti tecnici, strutturali e produttivi legati allo sviluppo economico che gli schemi teorici statici neoclassici o di statica comparata (il confronto tra differenti equilibri di curve istantanee) non sono in grado di affrontare data la loro natura in cui la variabile tempo, essenziale negli studi sulla dinamica, è del tutto trascurata. Si aggiunga che tali schemi non possono spiegare neppure l'evento "concentrazione produttiva" (il 12-15% dell'universo aziendale produce oltre il 70% del reddito totale agricolo) in atto dai primi anni '70 del XX secolo e sempre più incisivo nella realtà agricola del paese a seguito dell'andamento sfavorevole per l'agricoltore del rapporto di scambio (prezzi incassati-prezzi pagati), dove in concreto il mercato

assume il carattere di effettivo stimolo al cambiamento, mentre la teoria neoclassica lo relega al solo (semplicistico) ruolo di indurre l'ottima allocazione delle risorse. Con la conseguente riduzione progressiva del reddito per unità di prodotto realizzato, gli agricoltori, per mantenere un certo livello reddituale che permetta l'autonomia economica della loro impresa, sono perciò costretti ad acquisire innovazioni di prodotto e di processo per ampliare e migliorare qualitativamente il proprio volume di produzione; ma per far questo, occorrono disponibilità di risorse adeguate in termini di terra, di capitali e di capacità tecnico-economiche imprenditoriali che solo poche imprese possiedono. Da qui la marginalizzazione delle 'piccole' imprese dal processo produttivo agricolo vero e proprio, relegandone di norma ad altre funzioni (residenze, tempo libero, orti e allevamenti familiari, ecc.).

Ma è l'incapacità analitica (fatta eccezione per il Di Cocco) di percepire l'evento esodo rurale e, soprattutto, l'importanza della conseguente se non obbligata *riduzione quantitativa progressiva del lavoro nell'unità di prodotto* ottenuta mediante una spinta meccanizzazione, la mancanza più rilevante della teoria neoclassica dal momento che ciò ha costituito il segnale di un'anticipazione della dinamica tecnologica che poi ha investito anche l'intera struttura produttiva del paese (per inciso, un fenomeno questo che si contrasta, specie in un'economia aperta alla globalizzazione, con l'innovazione a tutti i livelli e perciò con la disponibilità di un capitale umano di alta e sempre più alta qualificazione, frutto di una approfondita e intensa preparazione culturale e scientifica, ovvero tutto ciò che è mancato per la 'miopia' della politica del nostro paese).

Se una disciplina non è in grado di interpretare tali dinamiche macroeconomiche in quanto manca di una adeguata strumentazione analitica atta a individuare le uniformità che sono alla base degli eventi (che peraltro mutano di continuo); se, inoltre, ciò avviene perché la stessa si riferisce a un predefinito 'modello ottimale' statico cui la realtà dovrebbe conformarsi per migliorare; allora, mancando qualsiasi apertura verso altre e più adeguate strade teoriche, è inevitabile che quella disciplina *declini*, perda d'importanza pratica, e i suoi cultori anch'essi *declinino* con essa. Di fatto, questo è avvenuto e continua ad accadere all'economia agraria e alle sue molteplici versioni di cui la fantasia dei suoi cultori è stata capace di elaborare (invero una degradante innovazione, peraltro in perfetta sintonia con la maggioranza degli insegnamenti universitari cresciuti a dismisura nel tempo per ragioni non certamente culturali).

La tendenza più recente di quelli che una volta erano chiamati i 'giovani economisti agrari' - che, oggi, qualcuno, li identifica come "agronomi ed economisti" (forse perché è nata una nuova materia: l'agronomia economica?; o forse perché si tratta di una più moderna terminologia dell'antica e tradizionale disciplina?) - sembra orientata soprattutto verso le problematiche ambientali, oltre alla divulgazione delle linee di politica agraria formulate dall'Unione Europea e poco altro. E in ciò non v'è nulla o poco da recriminare se una tale realtà gli stessi cultori hanno concorso a costruire. Tuttavia, occorrerebbe almeno ricorda-

re che sul problema ambientale e la difesa dal degrado del territorio nazionale, potrebbe essere ancora valido, in buona parte, quanto Serpieri ha progettato ai fini della programmazione territoriale prevista nella nota legge del 13 febbraio 1933, n° 212, ovvero il T.U. attinente alla bonifica integrale e di colonizzazione. Ricordandosi almeno di questo legame con la tradizione culturale del passato, qualche utile elemento di autonomia scientifica può rimanere della disciplina e della "personalità imponente" che l'ha costruita - come Rossi Doria a suo tempo definì il Serpieri - che, in una certa misura, hanno segnato la storia di questo paese. Anche perché la memoria storica, come tutti sanno, concorre a definire non solo l'identità di una nazione, ma anche quella di una disciplina: nel nostro caso, dell' *economia e politica agraria* (detta in sintesi); conservarla, seppure in piccola parte, è nell'interesse di tutti, anche del moderno 'agronomo ed economista'.

## Appendice

### Un quadro sinottico dello sviluppo del pensiero economico-agrario e dei suoi autori

Allo scopo di delineare il 'filo' che collega tra loro le fasi dello sviluppo analitico del pensiero economico agrario in Italia, può essere utile la presente *Appendice*, desunta dal ns. scritto: *Il pensiero economico agrario in Italia (1800-1980)*, pubblicato nel volume: *L'agricoltura e gli economisti agrari in Italia dall'Ottocento al Novecento*, (a cura di) M. Canali, G. Di Sandro, B. Farolfi, M. Fornasari (Milano, Franco Angeli, 2011, pp. 194-197). La stessa si prefigge di fornire un quadro sinottico dei protagonisti di tale sviluppo e, in forma sintetica, i rispettivi contributi teorici, oltre a delineare un quadro più organico di quello sopra accennato della bibliografia prodotta nel periodo preso in esame che abbraccia circa centottanta anni di storia.

| Gli studiosi | Contributi allo sviluppo dell'economia rurale o agraria |
|---|---|
| | ***i) La (lunga) fase pre-paradigmatica*** |
| 1. *I primi trattatisti* | |
| 1.1 - gli "agronomi" (1808-'97): | |
| Re | *Elementi di economia campestre* (1808) |
| Berti Pichat | *Corso teorico pratico di agricoltura* (1851-'70) |
| Cuppari<br>Pasi<br>Vianello<br>Cantoni<br>Pinolini<br>Marconi<br>Canevari | L'economia rurale prende forma dalle materie tecnico-agronomiche. È intesa come l'insieme delle arti dell'agricoltura, della pastorizia e del governo della azienda (Cuppari). La scrittura contabile ha funzione di controllo finanziario dell' impresa. Per altri è una parte dello scibile agronomico (Berti Pichat) |

1.2 - gli estimatori (1854-1898):

| | |
|---|---|
| Canevazzi<br>Borio<br>Marzorati, Berti G. | L'econ. rurale è vista come dagli "agronomi"; ha funzione di supporto dell'estimo: ottenere il max reddito fondiario ed agrario |

2. *I "precursori"* (1869-'98)

2.1 - aziendalisti:

| | |
|---|---|
| Cuppari | L'azienda è considerata un'unità produttiva fondata sui cooperatori: *Manuale dell'agricoltore* (1869) |

2.2 - verso l'autonomia:

| | |
|---|---|
| Bordiga | Delinea una prima visione aggregata del settore: *Economia rurale* (1888) |
| Ziino | *Compendio delle lezioni di econom. rurale* (1898)<br>*Primi elementi di economia agraria* (1890)<br>*Appunti di economia rurale* (1890) |
| Cossa<br>Caruso | Tendono a distinguere l'economia rurale dalla tecnica agronomica e iniziano ad utilizzare elementi propri della scienza economica |
| Niccoli | Elabora uno schema circa la formazione e distribuzione del reddito; fornisce un primo abbozzo dei criteri economici delle scelte aziendali: *Economia rurale, Agrotimesia e Computisteria agraria* (1890) |

3. *Della transizione* (1914-'28)

| | |
|---|---|
| Di Muro | *Economia ed estimo dei miglioram.ti fondiari* (1902) |
| Tommasina | *Corso di economia rurale* (1914) |
| Taruffi | *Lezioni di economia rurale* (1920-21)<br>*Riassunto delle lezioni di economia rurale* (1923)<br>*Economia rurale e contabilità* (1920) |
| Marenghi<br>Todaro | Accolgono elementi della scuola marginalista, la legge della produttività decrescente, il ruolo e la funzione vitale per l'impresa delle reintegrazioni dei capitali |

***ii) Il primo paradigma***

4. *I fondatori* (1901-'29)

| | |
|---|---|
| Serpieri | Completa lo schema del bilancio economico di Niccoli: *Il metodo di stima dei beni fondiari* (1914-17). Elabora il modello delle scelte economiche imprenditoriali, cioè la 1ª impostazione unitaria alla disciplina: *Guida a ricerche di economia agraria* (1929). Nasce l'economia agraria moderna. Fonda nel 1928 l'Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA) |
| Tassinari | Valorizza il concetto di prodotto netto; descrive i relativi redditi in forma critica; distingue la Plt dalla Plv: *Saggio intorno alla distribuzione dei redditi nell'agricoltura italiana* (1926). Concorre col Serpieri all'affermazione del 1º paradigma economico-agrario. |

5. *Il predominio serpieriano (1929-'60)*

| | |
|---|---|
| Tassinari | Si muove nell'ottica del modello delle scelte con una propria visione: *Appunti di economia agraria* (1934); *Appunti di economia e politica agraria. Vol. I, Economia agraria* (1942) |
| Dragoni | Tenta una strada autonoma con *Economia agraria* (1932) |
| Brizi | È seguace di Serpieri. Elabora diversi manuali tra cui *Economia e politica agraria* (1942) |
| Serpieri | Pubblica molte opere dove sviluppa il modello base della *Guida*: *Corso di economia e politica agraria* (*Vol. I, L'agricoltura nella economia della nazione*, 1940; *Vol. II, L'azienda agraria,* 1943); *Istituzioni di economia agraria* (1946); *La struttura sociale dell'agricoltura italiana* (1947); *La bonifica nella storia e nella dottrina* (1948) |

6. *Il contributo degli economisti* (1938-'61)

| | |
|---|---|
| De Francesci Gerbino<br>Chessa<br>Dell'Amore<br>Graziadei<br>Zarbo<br>Palomba | Sono gli economisti generali che insegnano nelle Facoltà di Economia l'«Economia e politica agraria» per incarico. Tra questi, si segnalano i contributi di Dell'Amore: *La politica agraria* (1945) e di Graziadei: *Elementi di economia agraria* (1946). Il primo ricostruisce l'origine agronomica della materia, il secondo tenta una rielaborazione critica della teoria della rendita e della legge dei rendimenti decrescenti |

*7. Verso un nuovo paradigma (1946-'63)*

| | |
|---|---|
| 1946 | Inizia la pubblicazione della «Rivista di Economia Agraria» |
| Sereni | Con *La questione agraria nella rinascita nazionale italiana* (1946) e l'opera più nota: *Il capitalismo nelle campagne* (1947) prende origine il pensiero economico-agrario marxista in Italia |
| Bandini | Il manuale: *Politica agraria* (1943-'46) è la prima trattazione distinta della 'politica (economica) agraria' da quella dell'economia agraria. Con *La logica dell'economia agraria* (1953) e *Il carattere storico dell'economia* (1967), tenta una nuova strada metodologica della disciplina. Nel trattato di *Economia agraria* (1959) teorizza un percorso analitico diverso da quello serpieriano |
| Di Cocco | Elabora un modello delle scelte imprenditoriali alternativo a quello del Serpieri in: *Riflessioni sulle scelte economiche nell'azienda agraria* (1955) che apre al marginalismo ortodosso |
| 1° Convegno SIDEA | A Portici, nel novembre 1963, il Convegno della Società Italiana degli Economisti Agrari (SIDEA) dibatte il tema: *Le analisi economiche nell'azienda agraria*, con interventi di Plazter, Amadei, Pagella, Bartolelli, Agostini, De Benedictis, Patuelli, Colombo, Misseri, Lechi, De Angelis orientati verso le tematiche innovative. La relazione conclusiva tenuta da Di Cocco tenta il raccordo tra l'analisi serpieriana a quella emergente con le *Considerazioni generali sugli obiettivi e sui metodi dell'analisi aziendale*. Ci si avvia verso una visione teorica marginalista rigorosa che domina in seguito il sapere economico-agrario. |

***iii) Il secondo paradigma***

*8. L'affermazione marginalista (1963-'85)*

| | |
|---|---|
| Di Cocco (1970)<br>Panattoni-Campus (1974)<br>De Benedictis-Cosentino (1979) | Si tratta degli studiosi che pubblicano tre diversi manuali dall'identico titolo: *Economia dell'azienda agraria*, con i quali l'impostazione marginalista diviene il nuovo paradigma di riferimento dell'intera comunità scientifica economico-agraria |
| Giorgi (1977) | Con *Economia delle strutture agrarie* ricerca una strada analitica differente |
| Ferro | Con gli *Elementi di politica agraria* (1978) e le successive *Istituzioni* (1988) l'indirizzo neoclassico si afferma anche nella politica agraria |
| Orlando | *La politica agraria italiana. I. La politica dei mercati* (1979) tende verso una visione economico-storica. Più organica la trattazione *Politica economica dell'agricoltura* (1987) |
| Di Cocco | *L'agricoltura nelle società in sviluppo* (1984) cerca una via analitica interpretativa legata allo sviluppo economico. Anche i *Principi di politica agraria* si muovono in una ottica neoclassica, pur se con qualche perplessità (1985) |
| De Stefano | Tale paradigma, basato sull'ortodossia marginalista/ neoclassica, senza più nessuna distinzione, trova ulteriore conferma nell'incontro di studio svoltosi a Reggio Emilia nel 1984 relativo a: *L'economia agraria italiana oggi: stato dell'arte e problematiche aperte*, imperniato su tre relazioni tenute da Di Cocco, De Benedictis e Ferro) |
| | ***iv) Linee evolutive più recenti*** |
| Saccomandi | Le *Istituzioni di economia del mercato dei prodotti agricoli* (1991) segnano la comparsa delle teorie moderne dell'impresa (barriere all'entrata, manageriali e comportamentiste, neoistituzionalismo, mercati contendibili) nell'economia agraria |
| Lechi | Il saggio di *Politica ed economia in agricoltura* (1993) innova la dottrina della politica agraria per indirizzarla alla *political economy*, ovvero 'politica e economia' o 'stato e mercato' |
| De Benedictis | Con *Neoistituzionalismo ed economia agraria* (1993) c'è il tentativo di identificare gli stessi fondamenti epistemologici del neoistituzionalismo con quelli del marginalismo attraverso *l'individualismo metodologico* |

*(Lettura tenuta l'8 ottobre 2012)*

# *INAUGURAZIONE DEL 206° ANNO ACCADEMICO*

Cerimonia svolta a Bologna il 6 aprile 2013
presso lo "Stabat Mater" in Archiginnasio

Apertura dell'Anno Accademico 2013.

**Giorgio Amadei (*)**

**INAUGURAZIONE**
**206° ANNO ACCADEMICO**

**6 Aprile 2013**

## 1. Premessa

Quanto è accaduto nel corso dell'anno 2012 entrerà probabilmente nei testi di politica economica come esempio di ciò che i governi debbono evitare quando sono investiti da una crisi finanziaria sistemica, ma anche di quanto l'Europa potrebbe fare per affrontarla validamente.

All'appuntamento di questa crisi, di cui già si è parlato negli anni passati, gli Stati dell'Eurozona, sono arrivati con un sistema monetario incompleto, come una nave finita nella bufera senza un timone adeguato alle vele, alla struttura dello scafo, al carico trasportato, alla stessa preparazione dell'equipaggio e tanto meno del capitano. Il sistema del potere retrostante all'euro, infatti, era autorizzato ad interessarsi della emissione monetaria funzionale alla stabilità dei prezzi , ma non a realizzare politiche di cambio rispetto alle altre monete del mondo (che queste politiche realizzano in funzione di controllo dei propri scambi), non ad attuare politiche di controllo del credito e dei trasferimenti di capitali, con tutti i relativi annessi, non a collegare la moneta con la produzione e con il trasferimento dei mezzi di produzione nell'area monetaria comune e da questa nel resto del mondo.

In queste condizioni, ogni Stato dell'eurozona ha adottato il comportamento del cittadino quando c'è intorno aria di arrivo di una ondata di fallimenti: ha cercato di portare a casa i propri capitali, per chiudere al meglio i vuoti finanziari e semmai per costituire riserve utili in caso di tempi peggiori. E come nella favola dei tre porcellini, in questa operazione alcuni Stati hanno trovato modo di costruire una solida casa in grado di resistere alla bufera, altri non sono riusciti a predisporre difese sufficienti. I paesi più esposti, in termini finanziari, si sono trovati in carenza acuta di capitali perché sono fuggiti i capitali esteri e anche una

---

(*) Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

parte di quelli nazionali. Per questo, essi hanno dovuto pagare costi crescenti per piazzare i propri titoli di debito, necessari per fare fronte alle spese pubbliche. La loro situazione si è dunque aggravata, talora in modo drammatico. Altri paesi hanno accolto i capitali in cerca di sicurezza, con due effetti contrastanti, il primo favorevole per la riduzione del costo del denaro e la conseguente riduzione del debito pubblico, il secondo sfavorevole sul piano psicologico, ovvero la crescente paura di dovere fare sacrifici, trasformando del denaro buono in credito inesigibile, per salvare in parte i cittadini dei paesi debitori in preda alle convulsioni della bancarotta. Nella mentalità comune, l'altrui sciagura è apparsa conseguenza di comportamenti imprudenti o di incapacità o pigrizia o vizio. Questo atteggiamento non deve stupire, perché il fallimento altrui viene sempre vissuto da chi lo guarda da lontano come peccato. Di recente, George Soros, famoso finanziere internazionale, noto per le sue colossali speculazioni sulle monete, ha ricordato che nella lingua tedesca per indicare il debito si usa una parola, "schuld", che significa anche colpa. D'altra parte, la paura di dovere fare sacrifici per "gli altri" non si manifesta solo nei paesi creditori come la Germania, ma anche nei paesi debitori che però hanno crediti verso debitori peggiori, come in Italia verso la Grecia, anche se in questo caso la propria colpa incoraggia a maggiore tolleranza verso quella altrui.

In questo clima sociale, a cui neanche i rappresentanti politici, al solito prudenti, sono sfuggiti, si è fatta strada la convinzione che ogni paese dell'area debba salvarsi da solo e, ovviamente, debba assolutamente fare fronte, costi quel che costi, alla restituzione dei propri debiti. Solo così "i mercati"potranno essere tranquillizzati a prestare denaro a costi più ragionevoli. Solo così i bassi costi del denaro a breve e lungo termine potranno consentire una ripresa degli investimenti produttivi. Questa, come ha scritto Paul Krugman è la tesi dell'austerità espansiva.

Il passo immediatamente successivo è stato la messa a punto dei cosiddetti "compiti a casa", ossia le misure per riportare i bilanci pubblici verso la parità, cioè con discipline di austerità verso i propri cittadini. A fianco di questo, si sono date indicazioni sulle cosiddette riforme di struttura, quelle relativo alla discipline del lavoro, della concorrenza, del risparmio e di tante altre materie, in modo da accrescere le capacità concorrenziali e di migliorare i costumi sociali. Per questa cura energica dei paesi debitori, è parso subito necessario stabilire dei governi forti, capaci di imporre le proprie decisioni, quindi non soggetti al consenso dei cittadini, certamente poco propensi ai sacrifici e capaci poi di punirli privandoli del proprio voto. Questa è stata una deriva assai più pericolosa. In Italia, ciò ha portato al governo tecnico, sospendendo nella sostanza i meccanismi su cui si regge la democrazia.

È in questo modo che l'eurozona ha reagito nel 2012 alla crisi finanziaria globale. E se non fosse che proprio l'eurozona costituisce il laboratorio di quello che dovrebbe divenire l'Europa federale, cioè la casa unica di tutti gli europei,

ciò che è accaduto sarebbe comprensibile. Ma appunto, volere essere una casa comune, sia pure in prospettiva, significa condividere insieme alla moneta i crediti ed i debiti. Significa organizzare una politica unica, capace di risolvere i problemi di tutti, cioè una politica solidale, come in una famiglia. Significa fare l'opposto di quello che si è fatto.

Nell'eurozona, di conseguenza i problemi non sono stati affatto risolti, ma ad essi se ne sono aggiunti altri che delineano un futuro ancora più difficile e doloroso del recente passato. Si è compromesso il disegno stesso dell'Europa dei grandi statisti giunti al potere negli anni della ricostruzione dopo la seconda guerra mondiale. E tuttavia, nel panorama complessivamente negativo, la Bce ha effettuato un'operazione che, secondo alcuni non rientrava propriamente nelle proprie competenze statutarie, vale a dire ha prestato una notevole massa monetaria alle banche dei paesi debitori, a tassi minimi e per la durata di tre anni, su garanzia di mutui in bonis, opportunamente cartolarizzati. Ciò ha consentito alle stesse banche di acquistare notevoli quantità di titoli di debito pubblico dei propri paesi, riducendo la tensione nei collocamenti, mentre in un secondo tempo ha sostenuto i livelli del credito ai sistemi produttivi. Sono state due azioni efficaci, rafforzate da una forte dichiarazione del presidente della Bce, secondo cui avrebbe fatto di tutto per salvare l'euro. Ma torniamo ai "compiti" a casa predisposti per l'Italia, paese debitore, consistenti in somministrazione di nuove imposte e di alcune riforme strutturali. Le prime dirette a raggiungere la parità di bilancio in due anni, quindi eccessive, le seconde a breve termine non efficaci e talora tecnicamente errate. La conseguenza è stata che la crescita economica, già vicina allo zero da diversi anni, si è trasformata in una vera recessione, misurata a fine anno pari, al -2,4% del PIL (ma il reddito disponibile delle famiglie è diminuito del 5%).

Le maggiori imposte, infatti, hanno accresciuti i costi di produzione e, contemporaneamente hanno ridotto i consumi ed i risparmi. Ciò ha fatto cadere gli investimenti, anche perché sui mercati esteri le produzioni italiane, erano già poco competitive e lo sono diventate ancora meno, mentre su mercato interno, ovviamente, la domanda ha subito una forte flessione. Con mercati in contrazione gli investimenti sono calati. Allo stesso tempo, le buone prestazioni produttive della Germania e di pochi altri paesi, ha mantenuta alti livelli di cambio dell'euro rispetto al dollaro e a quasi tutte le altre monete del mondo, mentre l'Italia avrebbe avuto bisogno di un' energica svalutazione. Tuttavia, è stato detto che la forte azione fiscale, accettata dai cittadini senza alcuna reazione violenta, ha avuto l' effetto di accrescere la fiducia verso l'Italia e di ridurre un poco lo "spread", misura del rischio percepito. Ma, come si è già detto, è stata l'operazione Bce a tranquillizzare i mercati. Invece, per gli interventi nazionali, è accaduto che il gettito fiscale, a causa del calo di produzione, è aumentato di poco o nulla in termini assoluti, mentre il volume del debito pubblico, in termini di percentuale

della ricchezza prodotta è aumentato sensibilmente (paradossalmente, anche a causa dei prestiti ai paesi europei in crisi), così come la spesa dello Stato, per il vero scoppio della cassa integrazione dovuta all'aumento della disoccupazione. In altri termini, come alcuni commentatori economici hanno osservato, la condizione di fondo dell'economia italiana non è migliorata, ma è peggiorata in misura preoccupante. Stupore di questo risultato? Veramente, lo sviluppo della ricchezza non era neanche messo in conto nella stesura di compiti a casa, tutti centrati su meccanismi finanziari che non potevano funzionare in un sistema produttivo poco competitivo. I cittadini italiani hanno potuto vivere in pieno la miscela velenosa tra aumento dei costi e recessione produttiva. Ciò ha eroso le fondamenta della società italiana. La stessa fiducia nella democrazia parlamentare, da cui storicamente ha avuto origine l'Unità nazionale, ha subito un duro colpo. La disperazione per l'impoverimento, la disoccupazione, la paura del futuro, hanno provocato una protesta di tipo elettorale, quindi democratico, il cui effetto è noto a tutti. È stato detto che gli italiani hanno fatto scelte inadeguate a risolvere i propri problemi. Certo, la protesta è un grido di dolore, non un ragionamento, ma si dimentica che la politica economica è stata errata. La responsabilità della protesta è sulle spalle di chi l'ha voluta e realizzata.

Nel passato, gli studiosi di economia hanno analizzato a lungo i fenomeni di crescita della ricchezza per capire quali sono le condizioni necessarie perché questi riescano ad auto sostenersi nel tempo, senza che occorrano interventi esterni. Nessuno ha mai fatto analoga ricerca sull'auto sostenimento della recessione, Il motivo è che i processi di impoverimento si auto generano con sciagurata forza d'inerzia. E si allargano, permanendo le cause che li determinano. Siamo al punto della nostra attuale situazione, in cui uno sforzo notevole è necessario per arrestare la decadenza e trovare la strada di una difficile ripresa. Ma il problema è chiedersi se oggi, con gli strumenti che abbiamo, a casa, come dicono gli stati dominanti dell'eurozona, questo è possibile. Non illudiamoci, la risposta è no, perché anche rinascesse un Luigi Einaudi, non avrebbe in mano gli strumenti di politica economica per farlo. Dunque, gli interventi dovrebbero venire da un ambito più ampio, l'Europa. Ma questa è ancora un'entità incompiuta. Eppure, così non può durare a lungo. I mercati, quelli che spostano i grandi capitali del mondo, quelli che hanno generato la bolla più grande della storia, lo sanno perfettamente, e come avvoltoi aspettano che la dissoluzione giunga a compimento per organizzare il banchetto. Che cosa resta dunque da fare?

Due considerazioni possono essere fatte sul tema. L'Europa dell'euro avrebbe le potenzialità per affrontare efficacemente il problema delineato. Lo ha dimostrato la Bce in un momento critico e, sicuramente se non verrà fermata, ma verrà integrata secondo le necessità di una vera e completa politica monetaria, potrà ripeterlo con, maggiore forza ed efficacia. In più, la condizione finanziaria dell'Italia, è fortemente dipendente dalla finanza europea. Non si può dunque,

leggermente, pensare di fuggire dalla realtà, semmai di non fare fronte ai debiti la cui restituzione è una questione di credibilità e di onore nazionale, e improvvisamente riportare in patria i poteri d'intervento economico già trasferiti altrove. Vi sono tuttavia, correzione che un paese, come l'Italia può e deve fare comunque, ossia trovare il modo di abbattere una quota significativa del debito nazionale, evitando però la trappola fiscale, che ormai è divenuta tossica per l'economia e la società, ma facendo alcuni passi finora trascurati, come la vendita del patrimonio pubblico soprattutto nella direzione degli investitori esteri, e la radicale riduzione del costo dello Stato. Questo, tuttavia, non potrebbe essere sufficiente ad aprire la porta di una trappola maggiore di quella fiscale, che è quella della liquidità, consistente nella carenza di volume monetario e nel rallentamento della velocità di circolazione della moneta. Può darsi, allora, che in una prospettiva più lunga, il persistere dello stato di immaturità del governo europeo, che le tendenze nazionalistiche dei paesi dell'euro zona, che la sostanziale incomprensione del fenomeno di crisi in atto da parte dei paesi creditori, portino l'Italia ad una decadenza di medio e lungo termine, perché le politiche delle nazioni europee diverrebbero tra loro sempre meno compatibili, quindi non unificabili . In questo caso, sarebbe inevitabile scegliere una strada diversa, prendendo atto che il sogno di un'Europa federata è irrealizzabile o che, comunque, una moneta unica è insostenibile prima che venga realizzata l'unione federale. A quel punto, se il problema del debito pubblico fosse meno acuto, meno traumatico sarebbe il ritorno all'autonomia monetaria nazionale. Vero è che la storia procede per traumi e caos, ma proprio per questo sarebbe molto utile avere un piano chiaro di preparazione al mutamento del panorama, evitando tuttavia il peggio. Altro non si può dire: le nuvole all'orizzonte italiano sono grigie e non si vede il sole perché queste nefaste tendenze sono effetto di una vera e profonda patologia economica, aggravata dalle cure, non di una fluttuazione ciclica, come sembrano credere molti, che si corregge da sola.

## 2. La situazione e l'attività dell'Accademia nel 2012

Da questo grande tema, conviene ora passare ad un tema minore, quello che riguarda la situazione della nostra Accademia, giunta ormai alla venerabile età di 206 anni. Questo argomento, però non è slegato affatto a quanto in precedenza è stato esposto. Già dicemmo l'anno scorso, alla fine della relazione, di essere allarmati per la situazione che si stava delineando e delle necessarie economie che tale prospettiva rendeva necessaria per mantenere in equilibrio i conti. La previsione si è rivelata centrata, ma errata in difetto rispetto agli avvenimenti. Possiamo dire ora che il 2012 è stato uno degli anni peggiori della storia accademica da più di mezzo secolo a questa parte. La crisi economica generale, infatti, ha toccato alcuni degli inquilini degli immobili di nostra proprietà da cui appunto

ricaviamo i mezzi per la sussistenza dell'Accademia. Alcuni hanno dato disdetta ai contratti di locazione, con conseguente difficoltà di trovare i subentranti, mentre altri hanno interrotto i regolari pagamenti dei canoni, perché a loro volta soggetti, nelle loro attività di servizio, a ritardi o sospensione di pagamenti da parte di enti pubblici o privati. A questo si sono associati interventi inevitabili di manutenzione straordinaria degli immobili, anche per trovare nuovi inquilini. Infine, c'è stato l'aumento dell'imposizione fiscale, che era stato previsto del 30-40%, ma non di oltre il 100%. In conclusione, l'Accademia ha dovuto fare ricorso alle proprie riserve, previste soprattutto per le manutenzioni straordinarie, ma non per l'incredibile incremento delle imposte o per la morosità degli inquilini. In quest'ultimo caso, ha dovuto trasformare accantonamenti liquidi in crediti forse inesigibili (o esigibili coi tempi biblici della giustizia civile italiana). Ma con ciò ha esaurito in buona parte i propri mezzi di stabilità economica e finanziaria. Tant'è che ha deciso di mettere in vendita un immobile (si tratta di un negozio), il cui affittuario, già insolvente, ha lasciato libero. Ma anche la liquidità che questa vendita potrà dare non durerà molto se la crisi dovesse durare o addirittura peggiorare. Ci spaventa l'ipotesi, avanzata da alcune parti politiche, di ulteriori patrimoniali progressive sui fabbricati, che non tengono conto le imposte già eccessive della vetustà degli immobili, delle incertezze dei canoni ottenibili, delle spese crescenti di conservazione. E, in proposito, le esigenze dello stesso Comune di Bologna pare porteranno nel corso d'anno a crescita delle imposte sugli immobili.

Questo spiega perché, l'approvazione del preventivo di quest'anno ha richiesto molte sedute del consiglio e l'adozione di ulteriori misure di restrizione dei costi, che peraltro non sono risolutive. Pertanto, abbiamo chiesto ai soci di devolvere il 5 per mille dell'IRPEF, destinato al sostegno delle organizzazioni non lucrative di utilità sociale all'Accademia, allegando il codice fiscale. Inoltre, chiederemo un'erogazione liberale di 50 Euro come ulteriore aiuto, sperando di superare così la stretta della crisi economica.

L'attività accademica nell'anno 2012 ha avuto inizio formale con l'inaugurazione, dedicata alla rievocazione di Luigi Einaudi a cinquant'anni dalla scomparsa. L'architetto Roberto Einaudi, nipote dell'illustre statista, ha svolto la prolusione sul tema: "Luigi Einaudi ed il governo del territorio".

Il 16 aprile, La dott. Luisa Boriani ha tenuto una lettura sul tema "Agricoltura e giardini nella Cina antica".

Il 7 maggio, il dott. Sergio Piccinini, ha parlato de': "Il biogas: situazione prospettive in Italia".

Il 14 maggio, il prof. Carmelo Dazzi, ha trattato il tema "Uomo, agricoltura, diversità dei suoli".

Il 21 maggio, il prof. Rino Ghelfi ha svolto una lettura su "Consumo e valore dei suoli".

Il 4 giugno, il dott. Ercole Borasio, ha parlato sull'argomento "Il seme: uno

strumento essenziale per affrontare le sfide del domani in un contesto globalizzato".

Il 18 giugno, il prof. Giorgio Amadei ha parlato de': "Il senso di Einaudi per l'agricoltura".

Il 21 settembre, La dott. Maria Luisa Boriani e il prof. Gilmo Vianello, hanno predisposto e presentato un incontro di presentazione della biblioteca dell'Accademia incentrato sul tema "La trasformazione del Mondo rurale nello spazio e nel tempo", nell'ambito della manifestazione Artelibro 2012.

Il 22 settembre, è stata organizzata una visita al giardino storico di villa Donini a Longara, Calderara del Reno.

Il 1° ottobre, è stato inaugurato il ciclo di conferenze organizzato con l'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Bologna e con la collaborazione del Centro Sperimentale per lo Studio e l'Analisi del Suolo dell'Università di Bologna. La prima conferenza è stata svolta dal prof. Gilmo Vianello e dal dott. Giovanni Tamburini sul tema "Ruolo e funzione della bonifica".

L'8 ottobre, i proff. Giancarlo Di Sandro, Bernardino Farolfi, Massimo Fornasari e il dott. Massimo Canali hanno presentato il volume "L'agricoltura e gli economisti agrari in Italia dall'800 al '900".

Il 15 ottobre, le prof.esse Diana di Gioia e Livia Vittori Antisari, hanno parlato sul tema "Utilizzo di bioindicatori per la valutazione del grado di contaminazione ambientale".

Il 29 ottobre, i proff. Giuliano Mosca e Gianpietro Venturi hanno svolto una relazione su " L'evoluzione della tecnica agronomica nell'azienda e nel territorio".

Il 12 novembre, i proff. Sergio Conti, Silvio Salvi e Roberto Tuberosa, hanno tenuto una conferenza sul tema "Genetica e miglioramento genetico nei vegetali".

Il 26 novembre, i proff. Giorgio Prosdomici Gianquinto e Moreno Toselli, hanno parlato di "Evoluzione e innovazione della fertilizzazione in ortofrutticoltura".

Il 10 dicembre, i proff. Raffaele Giannini e Federico Magnani hanno svolto una conferenza sul tema"La selvicoltura e la sua evoluzione".

Il 28 gennaio 2013, il prof. Alessandro Chiusoli ha svolto una relazione sul tema "Verde e paesaggio nel nostro secolo", nella stessa occasione la dott. Maria Luisa Boriani ha parlato di "Interventi sul verde tra creatività e normative".

Il 4 febbraio 2013, il prof. Gianpietro Venturi, ha tenuto una lettura sul tema "Le colture erbacee, nel passato, nel presente, nel futuro".

Il 18 febbraio 2013, il prof. Gualtiero Baraldi, la dott. Valda Rondelli e la dott. Roberta Martelli hanno parlato sul tema "Macchine per la gestione della difesa fito sanitaria convenzionale e innovativa".

Il 4 marzo 2013 i proff. Marco Della Rosa e Giovanni Lercher hanno tenuto una conferenza sul tema "Il settore agro alimentare e la sua evoluzione".

Il 18 marzo 2013 i proff. Paolo Bosi e Adele Meluzzi, hanno svolto una relazione sul tema "Evoluzione del settore zootecnico".

Il ciclo di conferenze, che tocca tutti gli aspetti più importanti delle materie

agro ambientali, prevede ancora quattro incontri, che si concluderanno il 20 maggio prossimo. Vorrei ringraziare il prof. Gianpietro Venturi e il prof. Gilmo Vianello per l'impegno profuso sia nella fase di concezione delle conferenze (in tutto 15) che il quella organizzativa, cosi come la Facoltà di Agraria per avere prestato l'aula magna e soprattutto i numerosi docenti che hanno dato vita all'iniziativa, fornendo i lumi della loro scienza gratuitamente, cosa che nel mondo d'oggi si verifica solo tra gli accademici e i professori universitari. Fa piacere avere avuto una numerosa partecipazione di studenti e di dottorandi. A causa di questo lungo ed esauriente ciclo di conferenze, la consueta attività delle letture presso la sala di piazza Galvani, ha subito un rallentamento, che però verrà superato a partire dal prossimo mese di maggio fino al termine dell'anno in corso.

## 2. Conclusioni

Come di consueto, quest'anno sono stati nominati tre accademici ordinari e undici soci corrispondenti a cui verranno consegnati i diplomi e le medaglie. Con queste nomine il corpo accademico conta 6 soci emeriti, 93 soci ordinari, 221 corrispondenti a cui vanno aggiunti 20 soci stranieri.

Nel corso dell'anno è mancato un solo socio ordinario, il prof. Giuseppe Pellizzi, ordinario di meccanica agraria dell'Università degli Studi di Milano, uomo di grande energia e valore scientifico, di forte impegno civile e sociale, fondatore di una scuola che conta numerosi allievi, molti dei quali docenti presso gli atenei italiani. Per il prof. Pellizzi, chiedo una pausa di silenzio e di ricordo.

Infine, ringrazio il prof. Gualtiero Baraldi, vice presidente dell'Accademia, il prof. Ettore Casadei, tesoriere, il dott. Ercole Borasio, segretario e tutti componenti del Consiglio che mi hanno assitito amichevolmente in questo difficile anno. Ringrazio altresì il segretario amministrativo Fausto Diamanti, la segretaria Mara Armaroli, la bibliotecaria Bruna Vitteritti, per il loro contributo di lavoro.

Nel dichiarare aperto il 206 esimo anno di vita di questa antica Accademia, mi è gradito dare la parola al prof, Giorgio Stupazzoni, che tra i suoi molti meriti come importante dirigente negli organi di Stato dedicati all'agricoltura, come docente universitario, come giornalista, è anche cittadino esemplare di questa città e uomo di grande passione civile e sociale. A lui il compito di svolgere la prolusione sul tema "L'agricoltura italiana: ieri, oggi, domani".

**Giorgio Stupazzoni (*)**

# PROLUSIONE ALL'INAUGURAZIONE DEL 206° ANNO ACCADEMICO SUL TEMA: "L'AGRICOLTURA ITALIANA: IERI, OGGI, DOMANI"

**6 APRILE 2013**

Signor Presidente, Autorità, Signori Accademici, gentilissime Signore, gentili Ospiti, Colleghi ed Amici

mi accingo a svolgere questa conversazione con animo pieno di gratitudine per Chi ha consentito in sede accademica che mi fosse riservato questo privilegio: ad un vecchio come me, poter riandare con la memoria, ai ricordi ed ai rimpianti di una vita professionale, essendo stato modesto osservatore e testimone di tanti momenti dei 50/60 anni della nostra agricoltura e poter qui esprimere qualche opinione, che spero credibile, sul mondo agricolo del nostro Paese, è sicuramente motivo di gioia intima ed intensa: rivivono in me fatti, episodi, sensazioni, e specialmente Persone, su cui si è modellata la mia vita: spero perciò di meritarmi la Vostra pazienza e la Vostra comprensione.

Parlare dell'agricoltura italiana, delle sue vicende passate, del quasi totale oblio che incombe ormai da molti anni su di essa e rilevare qualche timido segnale di nuova attenzione alle sue vicende, mi fa rammentare una poesia di Emily Dickinson:

*"quando la notte è quasi compiuta*
*e l'alba è così vicina*
*che possiamo toccare gli spazi*
*è tempo di ravviarsi i capelli*
*e preparare le fossette al riso*
*e stupirsi di aver dato peso*
*alla vecchia mezzanotte svanita*
*che m'impaurì solo un'ora"*

Possiamo anche noi prepararci a sorridere, possiamo allontanare dal nostro animo la paura dell'altrui colpevole disattenzione, possiamo riguadagnare la

---

(*) Accademico Emerito dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

speranza di un futuro più concreto, più vivo, più attento ad alcuni grandi bisogni che l'umanità propone e che l'agricoltura può soddisfare?

Io continuo a credere di si e cercherò di motivare oggi, qui, la mia convinzione, nonostante debba tenersi conto di alcuni elementi di remora, fra i quali ritengo particolarmente perniciosi i seguenti:

– avere avuto da alcuni anni, e continuare ad avere, una sostanziale indifferenza della politica verso il settore;
– avere scontato, e scontare, una continua e quasi pedissequa presa d'atto della politica agricola comunitaria, con insufficiente forza propositiva e difensivista;
– verificare ancora una scontata attesa del mondo produttivo agricolo dei "sostegni" che da tale politica possono derivare, con confidenza più su proroghe e continuità di essi, che non su sussulti autonomi di innovazione e programmi.

Per avviare la serie di considerazioni che mi sono proposto di esporre, credo innanzitutto doveroso chiarire il complessivo quadro di riferimento entro cui si sono collocati e si collocano ancora oggi i grandi momenti dello sviluppo della economia agricola: prima di tutto la conquista della terra su cui produrre ed insediare un mondo ampiamente bisognoso di risorse alimentari; poi i molteplici sforzi per rendere sicuri e risanati questi spazi; indi la conquista di una produttività unitaria e globale capace di sopperire alla crescita delle esigenze alimentari del mondo; infine la determinazione e la realizzazione di politiche mercantili confacenti ai mutati costumi dell'età moderna, sempre più bisognosa anche di sistemi di impresa, di tecnica, di strumenti e di mezzi tecnici confacenti al mutato ordinamento dell'intera società civile.

Non dimentichiamo mai – con buona pace di Malthus e compagnia – che due secoli fa la popolazione mondiale era all'incirca di 1mld e mezzo di viventi e che nel 2050 è previsto che essi sfiorino i 9mld e che l'agricoltura ha accompagnato ampiamente questo moltiplicarsi di richieste e di fabbisogni, adattandosi progressivamente ad esigenze socio-economiche differenziate e su vocazioni territoriali altrettanto differenziate e non certo facili da superare.

È inoltre cresciuta continuamente l'importanza del "momento mercantile", dei problemi della conservazione dei prodotti (in agricoltura in genere poco serbevoli), della loro trasformazione industriale, della necessaria logistica conseguente, delle interdipendenze fra i singoli produttori e le loro associazioni, dei rapporti con la distribuzione al consumo, e così via, tutti fattori che obbligheranno in futuro a maggiori integrazioni fra le parti, nonché a livelli di preparazione ed innovazione assai intensi e determinanti.

Infine, dopo la maggiore disponibilità, (se non l'autosufficienza), e dopo l'affinamento delle richieste e dei gusti, dopo il confronto inevitabile con le agricolture di tutto il mondo, alla luce del prevedibile ulteriore esponenziale aumento delle richieste alimentari, non può dimenticarsi l'esigenza fondamentale di una valorizzazione ambientale reale e concreta della quale l'uomo deve essere

il "guardiano" protagonista, l'operatore intelligente ed attento, il conservatore illuminato, teso a salvaguardare ciò che ha già conquistato e a renderlo permanentemente disponibile per le generazioni dell'avvenire.

Senza indulgere ad una pignolesca serie di dati o di indicazioni legislative, (che mi permetto di allegare in un elenco più dettagliato), è però opportuno dare una idea sommaria e rapida del come lo sviluppo e l'evoluzione dell'economia agricola sia stata accompagnata da una serie di supporti regolamentari utili a superare le situazioni che limitavano la presenza dell'uomo nelle campagne e ne impedivano quel progressivo miglioramento che è l'unico vero stimolo all'impegno economico e produttivo; piace ricordare che già fra circa il 1050 ed il 1500, le Partecipanze Agrarie, - Nonantola, S. Agata Bolognese, Cento, Pieve di Cento, S. Giovanni Persiceto, Villa Fontana di Medicina - frutto di "benefici" delle Abbazie, di Federico Barbarossa e di Matilde di Canossa, proprio in questa regione, avevano consentito insediamenti per i nativi i cui privilegi ed obblighi durano tuttora.

È interessante notare che le concessioni delle terre era "ad *meliorandum* e ad *habitandum*" e consentirono fino da allora di recuperare boschi, prati e paludi per aree quali quelle modenesi, ferraresi e bolognesi che rimarranno in ogni tempo successivo fra le zone di avanguardia produttiva.

La liberazione dei "servi della gleba" a Bologna con il "Liber Paradisus" del Comune nel 1256, apre un altro aspetto della produzione: la maggiore disponibilità di mano d'opera, più produttiva perché lavorava anche in proprio e rendeva possibile l'esazione di tributi, dato che i "liberati" divennero "tassabili" e più interessanti per le casse comunali.

Tutto il medioevo, fino all'età moderna, vede il fiorire delle iniziative per la regolazione delle acque, sia per la difesa dalle tante calamità meteoriche, quanto per il loro regolare deflusso, quanto per l'utilizzo irriguo: Consorterie, Comunioni, e in tempi moderni, Consorzi di bonifica, hanno consentito l'inalveamento di fiumi, torrenti e canali, la correzione di situazioni drammatiche (come ad esempio le rotte del Po,prima con la preclusione dei flussi nell'allora Po di Primaro e di Volano e poi con la costruzione dei Cavi Benedettino e Napoleonico), nonché l'utilizzo delle risorse idriche per l'agricoltura in tante plaghe del nostro Paese.

Più vicino a noi (1882) la legge Baccarini per il miglioramento sanitario nelle campagne e via via la nascita dell'Opera Nazionale Combattenti (1917) per i primi interventi nell'agro romano; la "battaglia del grano" (1925); le grandi opere della bonifica integrale nel periodo fra il 1929 e il 1936, fino alla fine della seconda guerra mondiale, segnano un evidente notevole cura dei vari governi italiani ai problemi dell'agricoltura ed al soddisfacimento dei bisogni alimentari e dei conseguenti supporti sociali ognor più complessi.

Anche nel cinquantennio fra il 1944 ed il 2000, molteplici ed efficaci sono

gli interventi pubblici a vario titolo incentivanti: le leggi per il sollievo della disoccupazione bracciantile (1949), la riforma fondiaria (1950) nelle zone di Puglia, Basilicata, Emilia e Veneto, gli incentivi per l'introduzione della meccanizzazione nelle campagne (1952), le leggi per la formazione della proprietà familiare (1953/1954), la serie dei Piani Verdi con gli aiuti statali sia sul piano dei contributi a fondo perduto che su quello delle agevolazioni creditizie ed infine i grandi mutamenti propiziati e determinati dal cumulo di provvedimenti, direttive, regolamenti, legislazioni derivate, conseguenti al sempre più ampio peso della Comunità Europea, pur nell'ancora incompleto sviluppo di una vera integrazione fra le nazioni.

Il campo normativo è imponente; in molte situazioni la politica del settore risulta lungimirante; le conseguenze sul piano strutturale, sociologico, tecnico, economico e produttivo sono obiettivamente molto significative, anche se non sempre accompagnate dallo sforzo volitivo delle stesse categorie agricole, apparentemente più in attesa di "status quo" stabilizzati, di proroghe ai provvedimenti economici e più conseguenza di un eccessivo lamentato vittimismo imprenditoriale, che di proprie iniziative.

Negli ultimi dieci anni poi è largamente diminuita l'attenzione alla agricoltura del Paese da parte del potere pubblico, incapace di integrare opportunamente le diverse fisionomie delle "agricolture" territoriali italiane, poco sensibile alle permanenti esigenze di un settore, i cui rischi di impresa (quali quelli climatici) sono molto meno controllabili di quelli di altri settori economici.

Preme peraltro qui ricordare che – in parallelo con le vicende storiche economiche e legislative sinteticamente ricordate – sono avvenute radicali modifiche dei rapporti sociali, che anche in agricoltura hanno visto conflitti, violenze nelle campagne, drammatiche contrapposizioni ideologiche, superamenti e modifica delle condizioni sociali all'interno dell'intera società.

Intanto il diverso peso sociale dei protagonisti dell'agricoltura italiana: i proprietari di azienda, grandi, medie e piccole; i piccoli affittuari; i mezzadri; i braccianti; i cooperatori sia dei cosiddetti "collettivi", che delle più autonome cooperative di conduzione terreni: ognuna di queste categorie, con la propria storia, le proprie esigenze, le proprie aspirazioni, nell'affermare logicamente la propria identificazione, dovendo affrontare il confronto e lo scontro, cercando l'evoluzione dei rapporti normativi, tentando difficili aspetti di integrazione, ecc., si è trovata sovente in sostanziale e frontale contrapposizione di vita, di interessi, di attese e di speranze: a questo riguardo non può che ricordarsi sia la guerra che il dopoguerra, con i vari sommovimenti politici e sociali, con gli assassini di proprietari e dirigenti aziendali, con le violenze di ogni tipo contro gli avversari ideologici.

In questo periodo – a noi più vicino – con la conclusione dei grandi lavori della bonifica e la conseguente crisi del lavoro - si accentua il grande problema

del bracciantato, quasi sempre eccedentario rispetto ai fabbisogni di mano d'opera nelle campagne ed i cui problemi si ingigantivano proprio a causa delle violenze e dei contrasti che emergevano dalla situazione politica generale.

Si determinano, in questo arco temporale, l'occupazione violenta delle terre in alcune plaghe meridionali, il peso della legge Gullo e della riforma fondiaria, gli imponibili di mano d'opera a carico delle aziende condotte in economia, la rivoluzione della struttura della società agricola con la nascita di una ampia fascia di piccole imprese familiari, che segnarono prima l'avvio della sostanziale scomparsa delle grande proprietà e poi la riaggregazione di grandi affittanze, con tutti i rischi di vere proprie situazioni di "agricoltura di rapina".

Altrettanto fondamentale è la fine della mezzadria, scomparsa definitivamente con il 1982, mutata progressivamente nei suoi contenuti contrattuali con la successione di "lodi" di vario genere, scacciata dai poderi dal potenziale operativo delle macchine e dal progressivo venir meno della storica reciproca indispensabilità del proprietario e della famiglia mezzadrile; le condizioni di grave instabilità politica derivata dall'attentato nel 1948 all'on. Togliatti; la spaccatura del sindacato unitario e la nascita di tre confederazioni contrapposte; i conflitti fra la concezione "la terra ai contadini" e quella del lavoro delle cooperative di conduzione libera che avevano invece acquistato, con il supporto delle nuove leggi, le terre su cui lavorare; le pensioni anche per i coltivatori diretti; le mutue; il primo sorgere della corresponsabilità dei produttori nei rapporti mercantili successivi alla produzione e la loro diretta attività di conservazione, trasformazione e commercializzazione dei vari prodotti; i tentativi – in verità parzialmente riusciti – di creare Organizzazioni dei Produttori od Organismi interprofessionali, capaci di disporre di "masse critiche" di prodotti e di porsi come diretti protagonisti delle fasi di commercializzazione, anche nei confronti della grande distribuzione organizzata; l'allargarsi positivo delle conoscenze e dell'uso degli strumenti informatici, utili per meglio favorire tutti i collegamenti atti ad affrontare la grande contesa della globalizzazione dei mercati e dello scontro fra le economie agricole di tutto il mondo, in reciproca concorrenza commerciale.

Credo si debba riconoscere che in particolare nel periodo 1949/1982, attraverso una serie di interventi legislativi, fra di loro sufficientemente integrati, (provvedimenti per la disoccupazione bracciantile, per la meccanizzazione, per la riforma agraria, per la modifica dei contratti di mezzadria, per la formazione della proprietà contadina familiare, per il superamento dei difficilissimi conflitti sociali di cui ancora oggi si sente il riflesso) con l'attuazione dei ricordati Piani Verdi, con l'avvento delle complesse politiche e delle normative europee, si sia determinata una evoluzione epocale che ha portato, pur attraverso difficoltà gravi e contrapposizioni ideologiche violente, ad una radicale modifica del tessuto agricolo del nostro Paese, frutto di una attenzione e di una lungimiranza politica che oggi pare non potersi rilevare di uguale intensità nell'attuale momento storico.

## 1. Dopo la storia, un pensiero al futuro

È per questo che, dopo questo sguardo rapido – suscettibile di analisi più approfondite dei cultori degli studi e della memoria –, mi sembra opportuno dedicare qualche considerazione alle prospettive future della nostra agricoltura, visto i pur timidi recenti segnali di un nuovo interesse per questo settore, sia da parte dell'opinione pubblica, che da parte del potere politico.

Poiché il settore continua ad essere "primario" e "fondamentale" per i suoi riflessi diretti ed indiretti sulla società intera, si può ritenere che i problemi delle scelte produttive, del potenziale produttivistico, delle tecniche applicative, dell'utilizzo di sempre più completi messaggi conoscitivi, informatici, scientifici ed applicativi, pretendano un livello di maturità, ed in molti casi di eccellenza, altrettanto primari.

Le già avvenute radicali modifiche dell'assetto fondiario, la diminuzione della popolazione lavorativa agricola senza riduzione, anzi con il continuo miglioramento delle produzioni e della loro qualificazione, l'evoluzione zonale e varietale del settore frutticolo, i più che sostanziali modificati orientamenti della bieticoltura e della zootecnia, il grande miglioramento del settore vitivinicolo, il consolidamento del settore cerealicolo e specialmente il sempre più elevato livello culturale e tecnico del mondo produttivo nel suo complesso, hanno già segnato profondamente il cammino della "produttività", del suo miglioramento e dei suoi rapporti con l'eco-compatibilità ambientale.

Preme di più perciò soffermarsi sui "valori in movimento", su ciò che è necessario affrontare perché gli sforzi fin qui compiuti non diventino vani, perché l'integrazione fra l'azione politica e normativa regionale, nazionale ed europea - con i sempre più stretti rapporti fra produzione, mercato e consumo - consentano di affrontare quei nuovi complessi problemi della globalizzazione, delle concorrenze e delle contrapposizioni che saranno sicuramente progressivamente sempre più complicati, pretendendo dal potere pubblico non empirismi spiccioli, ma una complessiva strategia, lungimirante e programmata, attraverso la quale gestire il nuovo, ricordando anche il monito di Saint Exupery, "che la civiltà avanza se si convincono gli uomini a lavorare insieme".

Tuttavia, prima di affrontare criteri e metodi per un miglior sviluppo della nostra agricoltura, sembrano doverose alcune premesse, prima fra tutte quella che il potere pubblico, nelle sue varie articolazioni nazionali e regionali, deve inquadrare i propri interventi, normativi o finanziari, entro programmi selezionati di iniziative in relazione alle differenziate possibilità di azione sia delle aziende già suscettive di sviluppo, che di quelle in maggiore difficoltà nell'affrontarlo.

Ogni ipotesi prospettica per i tempi brevi e medi (che debbono essere sottoposti anche al vaglio critico degli operatori) presuppone che anche gli obiettivi di

lungo periodo siano accuratamente studiati, acciocché non avvenga – per quanto possibile – che le soluzioni di problemi importanti e contingenti, contraddicano eventualmente gli obiettivi finali del programma generale.

Va riaffermato allora che l'evoluzione del mondo agricolo italiano, tanto per quel che riguarda le fasi strettamente strutturali-organizzative, quanto quelle produttivistiche e commerciali, presuppone l'avvio di alcuni processi all'interno della attuale realtà, senza dei quali rischiano di rimanere sterili anche i più responsabili sforzi di quanti hanno interessi nel settore.

È sicuramente necessario prendere sempre più precisa coscienza da parte di tutti gli imprenditori agricoli, che siano o possano essere veramente tali, che i fattori economici agricoli vanno considerati entro quel quadro sociologico generale in cui si muovono, pur a vario livello di importanza, di organizzazione interna e di reciproca integrazione, tutti i comparti produttivi che costituiscono il tessuto strutturale della economia generale del Paese.

I problemi agricoli perciò si potranno risolvere soltanto all'interno della complessa manovra di progresso anche degli altri settori dell'economia.

Questo ovviamente vale per la realtà italiana, ma vale anche in termini più vasti, posto che l'impegno – non solo economico – a livello europeo del nostro Paese deve ritenersi una scelta definitiva, entro la quale potranno modificarsi taluni meccanismi funzionali, ma i cui principi ed obiettivi di fondo nessuno può più ragionevolmente mettere in discussione.

Un altro aspetto che va sottolineato è che senza una continuata politica di supporto degli sforzi degli imprenditori agricoli attraverso l'azione pubblica, poco si potrebbe realizzare: non si tratta evidentemente di perseguire l'idea di una agricoltura solo protetta o addirittura solo sovvenzionata, ma si tratta di rendere disponibili strumenti molteplici di coordinamento che rendano utili gli sforzi dei produttori e delle loro organizzazioni.

Saranno cioè indispensabili criteri, indirizzi e *permanenti iniziative di coordinamento da parte dell'autorità statale*, nonché organiche ed omogenee procedure per i molti problemi che ogni giorno di più emergeranno, primi fra tutti quelli legati alle correlazioni internazionali ed ai rapporti interregionali; ma altrettanto chiara è peraltro l'importanza delle politiche regionali, poiché in esse si innesteranno, sempre più, le iniziative delle Autorità che la legge prepone ai vari livelli di competenze istituzionali.

Si esige cioè sicuramente la presenza efficace, duttile, concreta, di una autorità centrale, preposta per i settori agricoli, alimentari ed ambientali, a ruoli di studio, di stimolo, di coordinamento e di orientamento programmatico generale, di difesa, di proposta, di capacità di dura contrattazione per un vera difesa "politica" del sistema agricolo italiano, nonché di consultazione, di indirizzo e di omogeneizzazione delle autonome capacità legislative ed operative delle varie regioni, nelle connessioni sempre più strette con le realtà europee ed extraeuropee, alla luce

peraltro delle peculiarità specifiche delle "varie agricolture" espresse nei diversi territori del nostro Paese.

Per tutto questo il mondo della impresa agricola dovrà accedere con uomini preparati all'incontro ed allo scontro in tutte le sedi istituzionali (Parlamento italiano ed europeo, Commissioni di studio di ogni livello e sede, ecc.) con visioni tecnico-economico globali e non solo specialisticamente agricole, per lo studio, la proposta, l'armonizzazione degli interessi, per i compromessi necessari ad ottenere il migliore possibile assetto delle normative: non basta una presenza, una rappresentanza, un prestigio personale, una collocazione politica o sindacale: bisogna battersi con armi equivalenti per cultura, preparazione tecnica , capacità negoziale, se si vuole davvero fare emergere nei fatti il ruolo fondamentale della agricoltura e fare percepire e pesare il grande valore dei suoi "indotti" (meccanico, chimico, agroindustriale, ambientale, energetico, fiscale), senza i quali molti altri settori sarebbero in crisi!

Questo vuole dire logicamente affrontare problemi complessi e difficili, sia all'interno delle singole nazioni, che nel confronto delle nazioni fra di loro, per la diversità della storia, delle legislazioni, del grado di sviluppo e delle caratteristiche delle varie economie: ad esempio la maggiore probabile stabilità dei redditi dei produttori, il necessario equilibrio fra i livelli di garanzia mercantile per i prodotti, i rischi di provocare eccedenza di produzioni settoriali derivanti da politiche di prezzi garantiti, sono sicuramente fattori di grande importanza sui vari tipi di politiche e di strategie complessive.

Al riguardo, mi si consenta una modesta meditazione personale, entro una visione probabilmente utopica: come mai in nessuna sede nazionale, non si prevedono sistemi internazionali logistici di trasporto, di traffico, di conservazione, di distribuzione di derrate alimentari nel mondo, capaci di utilizzare eventuali eccedenze in alcune aree per sopperire ai fabbisogni di quelle deficitarie, come strumenti di politiche produttive integrate, all'interno dei problemi posti dalla globalizzazione dei mercati, ma anche con soluzioni concordate a livello internazionale?

Si trasportano in giro per il mondo i rifiuti urbani delle città, con grandi vantaggi economici per chi li gestisce; si specula sul loro riciclaggio; si distrugge soltanto il veramente inutile; e non è possibile rispondere con qualche strumento alle esigenze di chi ha fame in tutto il mondo?

Comunque è chiaro che ancora per molto tempo, e soltanto attraverso evoluzioni lente e difficili, continueranno gli sforzi per una vera possibilità di armonizzazione e di stabilizzazione delle prospettive agricole in Italia, in Europa e nel mondo; sicuramente questo avverrà in forza anche degli elementi di crisi che hanno caratterizzato il periodo 2010/2012 che imporranno a tutti i governi attente riflessioni sull'avvenire; ma deve essere sempre più chiaro che si evidenzierà come elemento altrettanto fondamentale il fatto che i produttori agricoli, le loro

rappresentanze sindacali e le loro organizzazioni operative vengano sempre di più direttamente coinvolte nella responsabilità della costruzione e della gestione della politica agricola e che a questo scenario essi dovranno far fronte, attrezzandosi ed organizzandosi in modo opportuno, per essere davvero protagonisti ed interlocutori - senza deleghe a nessuno - nei confronti delle varie controparti politiche, sociali ed economiche che influiscono logicamente sull'intera economia del Paese.

## 2. È possibile una ripresa politica dell'agricoltura

"Politica" di un settore vuol dire affrontare in modo organico ed il più integrato possibile l'esame di tutti i fattori che o si armonizzano, o si contrappongono, o si elidono, o trovano compromessi, all'interno di un comparto produttivo per individuare, indicare ed attuare soluzioni comuni che, pur basandosi su elementi diversi, su interessi diversi, su soluzioni diverse (tutte peraltro "interdipendenti"), riescono a consolidare quel settore e a dargli prospettive di continuo sviluppo.

Non intendo qui affrontare temi tecnici di produttività per i singoli settori e per le singole colture, perché su questo piano penso che l'agricoltura italiana abbia generalmente raggiunto livelli di eccellenza.

Se non si appartiene al gruppo dei "grandi innovatori" o dei "grandi inventori", più o meno credibili, le delusioni di tante attese andate a vuoto rendono assai cauti nel proporre rivoluzioni, grandi capovolgimenti, miracolose prospettive per la futura agricoltura del mondo e dell'Italia: conviene perciò affrontare la definizione possibile di modelli funzionali di essa partendo da quelle elementari considerazioni che sono patrimonio conoscitivo dei molti coinvolti nel settore.

È opportuno ripetere che ancora oggi si perpetua e si aggrava il problema della fame nel mondo a causa della crescita numerica delle popolazioni, dell'accrescimento conseguente anche dei normali consumi alimentari, della disomogeneità dei processi di distribuzione delle disponibilità, della differente crescita economica di molti Paesi emergenti, del peso dei processi complessivi di globalizzazione economica nel mondo, fattori tutti che continueranno ad avere nel tempo grandi riflessi, anche all'interno delle società consumisticamente esigenti ed elitarie.

È necessario perciò ribadire come assolutamente ineludibile l'esigenza di consolidare il concetto rivalutativo del ruolo primario dell'agricoltura attraverso un effettivo riconoscimento di questo ruolo nei fatti e negli atti conseguenti da parte delle varie Autorità competenti, costituite e preposte a tale ruolo, fuori dai retorici e ripetuti discorsi che non portano ad alcuna soluzione, sia un preciso riconoscimento del valore dei processi di integrazione sociale e tecnica che, attraverso l'agricoltura medesima, si possono determinare all'interno delle molteplici filiere tecnico-economiche dei singoli comparti merceologici.

Dovrà conseguire a questa visione programmata e complessiva, una politica di settore in capo come si è detto ad un efficiente e presente Ministero specifico, cioè

di un dicastero capace di studiare le possibili soluzioni, discutendole, sottoponendole a critica razionale ed equilibrata, contrastandole nei punti più controversi e specialmente contribuendo a correggerle al bisogno, anche coordinando le varie politiche regionali, non come un vincolo centralistico, ma come un supporto tecnico e politico generale per i grandi processi evolutivi dell'intero Paese.

A questo va aggiunta l'esigenza di disporre, all'interno delle categorie agricole, di una più elevata ed aggiornata capacità conoscitiva e contrattuale della politica agricola europea, in modo da poter affrontare – anche direttamente – in tutte le sedi opportune le varie Autorità preposte, le Commissioni ed i Comitati competenti, in alleanza con i Paesi aventi problemi analoghi, per evitare di subire preclusive decisioni altrui e per contribuire invece, con ogni mezzo coordinato, a determinare orientamenti e decisioni che tengano preciso e valido conto anche delle varie realtà agricole italiane.

Logicamente questo potrà avvenire soltanto disponendo, all'interno del nostro Paese, di alcuni indispensabili strumenti, quali:

- più marcata *efficienza della burocrazia degli organi periferici regionali;*
- *accelerazione e semplificazione procedurali* per l'effettiva attuazione degli eventuali programmi possibili e delle iniziative per la loro realizzazione;
- *sufficienti disponibilità di risorse finanziarie pubbliche,* disponibili sia per pochi grandi obiettivi strategici, che per molti microprogetti attuativi territoriali, capaci di coinvolgere tanto i singoli operatori, come le forze a vario titolo istituzionali in campo politico, sociale, sindacale ed economico e mirati a conoscere, riconoscere e premiare – sul piano economico – le eccellenze del nostro mondo agricolo;
- a questo riguardo, importanza fondamentale continua a rappresentare *il credito al settore,* sia come capitale di rischio, che come disponibilità per i possibili investimenti. Attività di credito rivolte con attenzione "ai tempi agricoli" delle varie produzioni, sia per le erogazioni che per i rientri, e non al calendario solare, che non sempre ha opportuna coincidenza con i cicli di spesa dell'agricoltura.
- organico *sviluppo del settore della ricerca* senza preconcetti, attivando finalmente e realmente ogni azioni unitaria e coordinatrice fra l'esistente Consiglio delle Ricerche Agricole del Ministero e i numerosi centri specialistici delle Università e del mondo privato, in modo da promuovere reali progressi nei vari settori, anche alla luce degli interessi e delle attese delle varie categorie interessate.

Un caso esemplare ed oggettivo in questo campo è quello degli OGM, di fronte ai quali si sprecano le polemiche pro e contro, senza che emerga – o sia conosciuto – un piano certo di accertamenti e di orientamenti scientificamente convincenti per il settore. Sono necessarie le maggiori possibili informazioni scientifiche e non pseudo notizie che derivino dai settori che hanno interessi diversi da difendere.

Gli orizzonti con o senza OGM sono molto differenti, ma entro pochi anni si

dovranno fare i conti non con delle ipotesi, ma con le conseguenze economiche e di concorrenza mercantile mondiale, fenomeni nei riguardi dei quali non si potrà avere "rimozione" o "disinformazione" e di fronte ai quali si rischia una grave e colpevole insufficienza strategica e tecnico - culturale.

In termini generali la colpevole rinuncia alla ricerca ed alla innovazione o la sua miope limitazione, mi ricordano le parole recenti del Presidente statunitense Obama "fermare la ricerca è come alleggerire il soprappeso di un aereo togliendogli il motore!"

– *effettiva organizzazione mercantile di "masse critiche" di offerta delle* varie produzioni, per poter concretamente incidere sui mercati dei vari settori, per quanto attiene a costi di servizi, prezzi di vendita, costi di intermediazione, ecc. anche attraverso deleghe operative e decisionali nelle mani dei veri rappresentanti dei detentori di esse e non di altri organismi di intermediazione;
– *necessari processi di promozione dei consumi*, con messaggi veritieri e tempestivi e – al bisogno – con accollo dei costi anche alle stesse produzioni interessate e con attento riguardo alle effettive esigenze e possibilità economiche del vasto, ma disomogeneo mondo dei consumatori;
– *studio, organizzazione e realizzazione di servizi informativi sui mercati*, servizi non inquinati da comunicazioni di comodo di provenienza da possibili settori fra di loro antagonisti (intermediatori, commercianti, trasformatori, ecc.).

Tali settori, avendo interessi legittimi, ma contrastanti con quelli agricoli e pur essendo assolutamente indispensabili per il regolare assorbimento dei prodotti, debbono trovare altrettanto legittimo contrasto, forze aggregate, capacità contrattuale e conoscenze normative, in un forte, solidale ed il più possibile unitario, sforzo dei produttori agricoli di base.

Come osservazione marginale, vale la pena, in questo amplissimo contesto di attività, ricordare come vadano sicuramente perseguite, pur senza mitizzazioni illusorie, le cosiddette produzioni di "nicchia", qualitativamente logicamente elitarie, ma quantitativamente minoritarie.

Anche senza voler seguire l'opinione di un vecchio contadino che sentenziava che "i soldi si fanno con i quintali", è bene dire che è giusto perseguire sempre più alti livelli qualitativi nelle produzioni; giusto individuare, perseguire, e valorizzare ogni peculiarità dei prodotti tipici delle varie zone italiane; giusto perseguire sempre più alti livelli salutistici per una alimentazione meglio qualificata e diffusa nell'intera società; ma attenzione ai costi, alle realtà effettive di vendite significative, alla effettive fasce di possibili consumatori, oggi più che mai alle prese con i difficili momenti della economia anche generali; quando però le "tipizzazioni" sfornano sul mercato una sempre più ampia gamma di differenti vini, formaggi, insaccati, ecc., si possono determinare nei consumatori più disorientamento che convinzione, proprio perché essi non possono essere sempre in possesso delle necessarie e precise informazioni qualitative.

– *studio e possibile conclusione di opportuni ed ampi contratti a* medio e lungo termine *con la Grande Distribuzione Organizzata (GDO)* e con tutto il mondo dell'agroindustria, onde ottenere flussi regolari di disponibilità di derrate da parte della produzione e conseguente sicuro assorbimento da parte dei mercati, sulla base di rapporti contrattuali, peraltro affrontabili e risolvibili soltanto fra parti equivalenti per forza e compattezza.

Questa è una delle modalità più importanti per dare maggiori certezze al mondo agricolo, poiché con queste possibilità contrattuali si possono:

– dare flussi regolari delle produzioni verso i mercati
– garantire e vedere riconosciuta la costante qualità dei prodotti
– assicurare l'assorbimento mercantile anche di più che significative masse produttive
– avere certezze del rispetto dei prezzi concordati e della regolarità delle scadenze dei pagamenti
– consentire maggiori possibilità di programmazioni produttive concordate anche a vasto raggio territoriale.

A riguardo di quanto detto fin qui, conviene soffermarsi su qualche valutazione del comportamento dei produttori agricoli, che non possono attendersi soltanto interventi politici, normativi e finanziari esterni al loro mondo: essi debbono essere direttamente attivi nelle proposte autonome e nel perseguimento dei loro obiettivi.

Il mondo produttivo agricolo non potrà mai discutere di condizioni di mercato con effettiva sufficiente equivalenza con le controparti, se non la perseguirà con una grande capacità di univoca compattezza ed ampiezza della propria capacità contrattuale.

Questa è una prospettiva fino ad oggi poco perseguita con convinzione e con iniziative concrete e specialmente mai finalizzata realmente al superamento di un ancora troppo diffuso individualismo operativo.

Infatti il singolo produttore agricolo da sempre di fatto delega i propri interessi commerciali a chi gestisce sul mercato le sue produzioni oltre il confine aziendale, lasciando poi a questo mondo esterno la libertà di ritagliare i propri margini reddituali a danno di quelli agricoli, per i quali in genere restano i compensi più compressi.

Di converso i settori economici, concorrenti o contrapposti, sviluppano strategie, iniziative, ordinamenti, ecc., quasi sempre capaci di una notevole efficienza, in causa della quale il comparto produttivo agricolo si trova a svolgere ruoli secondari e specialmente di quasi nessun peso strategico nella complessiva vicenda dei mercati.

La soluzione di questi problemi per i quali si pretenderà in futuro un sempre più ampio orizzonte di operatori, si determinerà almeno in parte attraverso progressivi e tenaci sforzi aggregativi fra le categorie e con le categorie, capaci di superare tanti eccessivi "patriottismi", anche sindacali, ma specialmente af-

frontandoli almeno con strumenti capaci di imprimere innovazione, stimolo e sviluppo a tutti i settori economici.

Sarà opportuno, a questo proposito, non dimenticare mai che il progresso di un qualunque Paese, di un qualunque territorio, di un qualunque settore economico, si determina non soltanto con grandi orizzonti riformatori, non soltanto con modifiche strutturali imponenti, non soltanto con vasti programmi di opere pubbliche, ma specialmente perché si compiono attività continuative e coerenti dai "mille piccoli uomini, che ogni giorno, con tenacia e costanza, compiono in mille piccoli posti, mille piccole cose" e che da questo lavoro, da sempre compiuto dalla agricoltura, deriva ciò di cui oggi maggiormente gode l'intera umanità.

Nel comparto agricolo intanto bisognerà provvedere poi *alla revisione, anche legislativa degli esistenti strumenti aggregativi*, (cooperative, consorzi cooperativi e civili, organizzazione dei produttori, forme specifiche e nuove di sviluppo a livello di filiere, ecc.) là dove si dimostrano superati - pur nel straordinario valore storico della loro presenza - dalle evoluzioni ed adeguamenti delle varie legislazioni susseguitesi nel tempo.

Un altro momento importante da affrontare con concreto coinvolgimento dei produttori è sicuramente il progressivo determinarsi e svilupparsi delle *politiche di filiera settoriali*, entro le quali può essere affrontato ogni più vasto orizzonte economico, tecnico ed organizzativo per confrontarsi con gli interessi, altrettanto legittimi, degli altri comparti, e trovare il maggior numero di risposte e soluzioni condivise, superando cioè le valutazioni specialistiche di ogni singola parte, per affrontare, con il supporto di specifici servizi (informativi, formativi, propositivi, di piani comuni di studio e di intervento), un esame comune, continuativo e concreto, del rapporto dei problemi fra di loro, delle soluzioni comuni possibili, non legate soltanto ai singoli interessi delle parti.

Infine, ma non certo per minore importanza, ma come prospettiva di diretta_responsabilità dei produttori agricoli, di cui non si ripeterà mai abbastanza l'esigenza, va ricordata la necessità di continuare a perseguire gli indispensabili processi di nascita, decollo, funzionamento e sviluppo delle Organizzazioni dei Produttori (O.P.): se si pensa che le prime note legislative a loro riferibili risalgono al 1964, non si può non dolersi per il tempo già perduto sulla strada del possibile utilizzo di questi strumenti di difesa (integrabili anche con la possibile crescita di Associazioni Interprofessionali), che potrebbero aiutare i produttori agricoli, non rimanendo come oggi quasi inerti succedanei di piccoli organismi cooperativi di commercializzazione, ma proprio affermando la forza e la capacità del mondo agricolo di risolvere in modo forte ed autonomo i propri problemi.

Fino ad oggi è mancato invece il loro decollo per carenza di volontà politica, per colpevole mancanza delle necessarie legislazioni di supporto nazionali e regionali, per incomprensibile miopia politica delle organizzazioni sindacali a vocazione generale, per carente convincimento degli stessi produttori e specialmente per la

mancanza dello strumento chiave per la loro efficacia: essere cioè le O.P., come si è già detto, nella effettiva disponibilità delle loro materie prime per fare mercato con sufficienti masse critiche di prodotto, per imporre contrattazioni senza deleghe ad alcuno e avvalendosi degli esistenti enti od organizzazioni operative come strumenti della loro politica e della loro presenza.

Se tutto questo, pur con i tempi lunghi di ogni momento evolutivo, avverrà con la continua crescita culturale dell'intero mondo agricolo, sempre più capace – come è – di affacciarsi ai più complessi problemi di sviluppo dell'intera società civile, non vi è dubbio sul determinarsi di un avvenire meno calamitoso e più sereno di quello che stiamo ora attraversando.

## 3. L'ambiente

Prima delle conclusioni, consentite qualche parola su un tema capace di suscitare sempre più intense sensibilità, specialmente nel mondo esterno all'agricoltura: la salvaguardia, la cura, il miglioramento e la formazione di quell'ambiente e di quel paesaggio in cui vive l'intera umanità e di cui l'agricoltura stessa è essenziale ed insostituibile supporto.

Come è stato giustamente spesso osservato l'uomo risulta senz'altro un determinante fattore geomorfologico: quando i suoi comportamenti sono ispirati ad ordinamenti produttivi lungimiranti e razionali, le sue azioni sull'ambiente non possono che tendere alla ricerca di condizioni più sicure per i propri insediamenti.

In questo comportamento, proprio per il più diretto rapporto che la lega all'ambiente ed al suolo, l'agricoltura si è sicuramente distinta tra ogni altra forma di attività umana, anche come garante di una "guardiania" interessata si, ma perenne ed assai attenta e diligente.

La natura non è benigna; essa è violenta ed antagonista e soltanto l'azione dell'uomo ne può regolare in qualche modo gli eventi; per questo l'agricoltura ha infatti sempre dovuto operare per sostituire alle modificate condizioni originarie nuovi equilibri che, normalmente, hanno consentito assetti idrogeologici e paesaggistici stabili e duraturi.

Le condizioni di equilibrio, anche se artificialmente ricostituite con l'uso agricolo dei suoli, sono rimaste sostanzialmente immutate nel corso dei secoli, dovendosi in effetti riscontrare significative alterazioni delle situazioni solamente in coincidenza con il verificarsi, nelle diverse epoche storiche, di fenomeni politici, economici o sociali capaci di modificare, anche drasticamente, lo status delle popolazioni agricole.

Gli equilibri ambientali, di cui per secoli si è fatta carico l'agricoltura, sono oggi peraltro compromessi per una pluralità di eventi concomitanti, manifestatisi in un arco temporale relativamente brevissimo, che rendono sempre più difficili meditate ed organiche azioni di riassetto.

L'espansione dell'uso extragricolo del territorio con sottrazione all'agricoltura di centinaia di migliaia di ettari produttivi, si è realizzata in modo estremamente frammentato e diffuso, con particolare accentuazione nelle aree della pianura o dei fondovalle, dove peraltro era più evidente la vocazione agricola dei suoli.

Ciò ha provocato massicci smembramenti dei secolari assetti delle aree un tempo rurali, con le conseguenze negative che tutti lamentano, sulle condizioni dell'ambiente, sulla sistemazione dei reticoli idraulici, sulle cure sistematiche dei terreni ed infine sugli stessi livelli di sicurezza per le intere comunità sociali.

Le condizioni economiche provocate dall'industrializzazione e dall'inurbamento, hanno poi anche determinato il progressivo abbandono della sistematica coltura agraria di vaste aree marginali o interne, causando gravi carenze in quel costante controllo e presidio del territorio di cui si era sempre fatta carico l'agricoltura; anzi qualche volta si è dato vita a forme precarie di coltura agraria (per il cosiddetto tempo libero) in cui spesso, all'imperizia tecnica, si è associato un impiego irrazionale delle lavorazioni meccaniche, spesso incompatibili con la natura dei terreni.

Altrettanto significativo, ed al tempo stesso preoccupante, è che dell'importanza di dare perenne continuità a quelle azioni, il cittadino comune, pur essendo ormai sempre più massicciamente insediato anche all'esterno delle antiche mura urbane, abbia acquisito scarsissima consapevolezza e convincimento e si dimostri sovente insensibile ed insofferente per gli obblighi che anche a lui derivano per la difesa ambientale.

L'agricoltura dovrà continuare a fornire alla società servizi essenziali di "guardiania" e di "tutela" territoriali: ma al potere pubblico, locale e nazionale, rimane l'obbligo perenne di sovvenirvi con tutte le possibili e necessarie risorse, anche finanziarie.

La tutela territoriale deve essere vista non come una sterile "intoccabilità " dello status quo, ma come una costante azione di armonizzazione delle molti leggi che incidono, direttamente od indirettamente, su di essa: autonomie locali, difesa del suolo, risorse idriche, tutela ambientale e paesaggistica, ecc., debbono essere viste in un contesto unitario, perché essa, come tutela delle risorse ambientali, vuole dire, attuazione di ciò che è e che rimane tradizionale; di ciò che è nelle nuove leggi; di ciò che attiene ai nuovi servizi che la moderna società esige sempre più ampiamente; paesaggio e ambiente, meteorologia, polizia idraulica, ecc. debbono significare anche rispetto e valorizzazione di quelle attività agricole che ci hanno conservato la vita in tutte le realtà di cui ognuno di noi ancora fruisce.

## 4. Conclusioni

Voglio concludere con qualche nota di aspetto, consentitemi, sentimentale: cerchiamo di ricordare che l'agricoltura ha consentito di nutrire il mondo, migliorando la vita societaria nei suoi momenti salutistici, economici, di benessere e di

sollievo comunque della vita, anche nelle zone più difficili del pianeta; questo ha significato una continua promozione civile, la salvaguardia di valori etici di straordinaria importanza su cui si fondano tanti pilastri del nostro vivere quotidiano.

L'agricoltura è ancora chiamata a compiti di grande civiltà: continuare a sfamare il mondo; inquinare di meno, innalzare quantità di beni e servizi, tentare comunque di elevare il tenore di vita dei popoli: io credo che questo sia possibile, ma è doveroso ricordare che tutto questo è avvenuto ed avverrà non per mera fortuna o mera casualità, ma per l'impegno costante di ogni suo componente e a costo di gravi difficoltà, di crisi – anche sociali – epocali, di impegni morali pressanti, di sacrifici finanziari di grande spessore.

L'agricoltura può parlare al mondo e nel mondo come la madre si rivolge al figlio nella bella poesia di Langston Hughes:

*"Bene, figliolo, voglio dirti una cosa*
*la vita per me non è stata una scala di cristallo:*
*Ci furono chiodi*
*e schegge*
*e assi sconnesse*
*e tratti senza tappeti sul pavimento,*
*nudi.*
*Ma per tutto il tempo*
*ho continuato a salire*
*e ho raggiunto pianerottoli*
*voltato angoli*
*e qualche volta ho camminato nel buio*
*dove non c'era uno spiraglio di luce.*
*Quindi, ragazzo, non tornare indietro.*
*Non fermarti sui gradini*
*perché trovi che salire è difficile.*
*Non cadere adesso*
*perché io vado avanti, amor mio,*
*continua a salire*
*e la vita per me*
*non è stata una scala di cristallo.*

Questa è l'immagine del mondo agricolo

noi dobbiamo ricordare tutto questo, sempre

noi dobbiamo chiedere al potere pubblico, studio, impegno, lungimiranza, interventi

noi dobbiamo continuare a fare ciò che abbiamo dimostrato di saper fare

ma tutti, tutti insieme, abbiamo il diritto di vederci restituita la speranza di cui nessuno ha il diritto di privarci.

## ALLEGATO 1

### Tracce per un percorso storico dell'agricoltura italiana

#### *L'Antico e il Medioevo*

– **Le Partecipazioni agrarie di**

| | |
|---|---|
| - Nonantola | (circa 1058) |
| - S. Giovanni in Persiceto | (circa 1150) |
| - Villa Fontana | (circa 1155) |
| - Pieve di Cento | (circa 1253) |
| - F. Barbarossa e Matilde di Canossa | (circa 1265 ) |
| - Cento | (circa 1376) |
| - S. Agata Bolognese | (circa 1488) |

tutte basate fondamentalmente sui due "assunti", obbliganti per i beneficiari, "ad meliorandum" e "ad habitandum";

– **a Bologna il 1256** – il Liber Paradisus, che porta all'abolizione della schiavitù e alla liberazione di 5855 servi della gleba, con riscatto pagato dalle Casse Comunali, che conduce a maggiore resa lavorativa, a superiore produttività e non indifferente recupero fiscale, perché i "liberati" diventarono "tassabili" e più produttivi per l'economia locale ed in particolare per l'agricoltura;

– **l'evento storico della rotta del Po** a Ficarolo – 1152, dal quale derivarono molteplici conseguenze straordinariamente importanti per tutto l'assetto, anche produttivo di una parte significativa della pianura padana: annullamento degli antichi Po di Primaro e di Volano ed il successivo collegamento con il fiume Reno e conseguente autonomo sbocco al mare del medesimo; poi il collegamento Reno/Po attraverso prima il Cavo Benedettino (XVIII secolo – 1700) e poi il Cavo Napoleonico (1807) per sgrondo e difesa dalle inondazioni (Consorzi di bonifica, casse di espansione e di colmata, ecc.) che per utilizzo della risorsa (ad esempio il Canale Emiliano Romagnolo);

– questi avvenimenti si intersecano per tutto il medioevo – e di fatto fino ai giorni nostri – si organizzano consorterie, comunioni, regolamenti idraulici, Consorzi di bonifica, ecc. per l'eliminazione delle acque eccedentarie (anche attraverso il progressivo inalveamento dei fiumi e dei torrenti, troppo spesso difesi da argini troppo bassi) ed anche per il progressivo utilizzo delle acque per l'impiego irriguo sulle varie colture.

***UN SALTO NEL TEMPO PER L'AVVIO DEL NUOVO CORSO AGRICOLO***

– 1882 - Legge Baccarini – 25.6. n. 229 per il miglioramento sanitario e la lotta alla malaria, particolarmente diffusa nelle campagne. Interventi per il miglioramento igienico e produttivo agricolo, recupero terre coltivabili, riconoscimento personalità giuridica ai consorzi, capacità d stare in giudizio e di imporre tributo (terre padane, agro romano, maremma, mezzogiorno);

– 1903 - primi interventi incentivanti per la proprietà fondiaria (recupero terreni, miglioramenti, messa a coltura, ecc.);

– 1904 - Legge sulla polizia idraulica – R.D. 8 maggio 1904;

– 1917 - Creazione Opera Nazionale Combattenti e primi interventi nell'Agro Pontino per l' insediamentio di nuovi appoderamenti;

– 1925 – Inizio della "Battaglia del Grano";

– 1926 - Progressivo ampliamento degli interventi di bonifica e degli appoderamenti conseguenti;

– 1929 - Creazione di un Sottosegretariato al Ministero Agricoltura per la Bonifica e creazione degli Ispettorati Compartimentali agricoltura per gli interventi nella specifica competenza;

– 1931 - Consegna a O.N.C. di 18.000 Ha terreni
3040 Poderi con costruzione di 2400 ponti e infrastrutture idrauliche
800 km di strade di grande comunicazione
500 km di strade poderali;

– 1933 - Leggi Arrigo Serpieri – per gli interventi di bonifica integrale

– R.D. 13 febbraio 1933 n. 215 e legge integrativa 12.2.1942 n. 183: due strumenti legislativi fondamentali, innovativi, ancora oggi ispiratori delle basi di interventi di molti provvedimenti successivi. Interventi per il recupero di terre ancora paludose; creazione di opere strutturali; incentivi in conto capitale per opere privati; nuovi insediamenti poderali nell'agro pontino; migrazioni interne di braccianti e contadini, specialmente veneti e romagnoli; nuova occupazione in terre di nuova bonifica in Veneto ed Emilia Romagna;

– 1944 - aprile – Decreto Luogotenenziale promosso dal Ministro Gullo (Gover-

no Badoglio) per la concessione ai contadini di terre incolte e mal coltivate, attraverso le loro associazioni e le loro cooperative. Nella fase di vigore reale della legge, conclusasi di fatto nel 1949, furono creati 1200 organismi, con 250.000 componenti, con 165.000 Ha occupati, ma con perdita progressiva di efficacia in forza di varie leggi successive, fra cui:

– 1947 - Legge con previsione di interventi finanziari a fondo perduto per il sollievo della disoccupazione bracciantile attraverso l'esecuzione di lavori agricoli con mano d'opera, anziché attraverso la meccanizzazione;

– 1950 - Legge 12.5.1950 n. 230 – a favore dell'opera per la valorizzazione della Sila con espropri e riassegnazione di 45.000 Ha, a 20.000 contadini, in circa 5000 nuove proprietà;

– 1950 - Legge Stralcio 21 ottobre 1950 n. 841 per la riforma fondiaria (Governo De Gasperi – Ministro Segni) per la creazione di nuove proprietà familiari su terre espropriate a grandi proprietà assenteiste, con provvedimenti di varia natura come la definizione della giusta causa per la disdetta dei contratti agrari, per la loro minima durata, ecc; zone di interventi particolari Puglia, Basilicata, Emilia Romagna, Veneto, ecc.

– 1952 - Piano dodecennale per lo Sviluppo della meccanizzazione in agricoltura – Ministro Fanfani – Legge 25.7.1952 n. 949 – concessione di prestiti agevolati, attraverso un fondo di rotazione che ha determinato, oltre all'incremento di trattori e macchine operatrici di ogni tipo in un ampio spettro di aziende di ogni dimensione, ha portato anche profonde modifiche dei rapporti della mezzadria (fino alla sua scomparsa) e del bracciantato, compreso l'avvio delle politiche di formazione della nuova proprietà familiare diretta coltivatrice, regolamentata poi e facilitata dalle:

– 1953/1954 - Legge 18.2.1953 n. 104 e Legge 6.8.1954 n. 604, che previdero agevolazioni creditizie, con forte riduzione dei tassi di interesse sui mutui pluriennali per l'acquisto delle piccole proprietà,nonché contributi a fondo perduto per la costruzione di nuovi fabbricati rurali;

– la serie dei cosiddetti Piani Verdi per una ampia gamma di interventi agevolativi a favore del mondo agricolo sia sotto forme di credito agevolato che di contributi in conto capitale;

– 1964 - Legge 15.2.1964 n. 756 recante il divieto di contrarre nuovi contratti di mezzadria dal 23.9.1974

– 1982 - Legge 3.5.1982 n. 203 - portante il definitivo superamento dello storico contratto di mezzadria (che aveva già subito modifiche radicali attraverso "Lodi" di compromesso in particolare sulla ripartizione dei prodotti e delle spese) e la sua definitiva trasformazione in contratti di affittanza;

– fino ai giorni nostri - la serie delle disposizioni, direttive, regolamenti, legislazioni regionali nonché normative e vincoli derivati dalle sempre più complesse ed articolate legislazioni della Unione Europea in causa anche del suo progressivo allargamento a 27 Paesi associati.

# *LETTURE*

**Giorgio Amadei (*)**

# LA BELLEZZA DEL TULIPANO ED IL DENARO: STORIE DI FOLLIA FINANZIARIA NELL'OLANDA DEL SECOLO D'ORO

Le crisi finanziarie, tra cui quella che attualmente toglie il sonno all'intera Europa, trovano spiegazioni più o meno complicate. I monetaristi le attribuiscono alle autorità monetarie, incapaci di resistere all'eccesso di spesa pubblica; altri all'eccesso di credito e di indebitamento, da cui poi segue caduta della fiducia e depressione; altri ancora le attribuiscono alla natura stessa dell'economia capitalistica, per concludere che economia reale e sistema finanziario debbono essere integrati e guidati come un tutto unico.

Certo è che le crisi finanziarie si assomigliano molto tra di loro. Per questo è utile riandare indietro di quattro secoli, quando in Olanda si scatenò una forsennata speculazione su innocenti piante da fiore, i tulipani (chi volesse approfondire l'argomento, può trovare un'analisi validissima nell'opera: La febbre dei tulipani di M. Dash, ed. Rizzoli, 1999).

## 1. Breve premessa storica

Nel 1519, Carlo di Gand, della casa di Asburgo, che prese il nome di Carlo V, fu incoronato come Imperatore del Sacro Romano Impero e re di un territorio immenso, che andava dalla Spagna all'Austria e alla Germania fino alle lontane colonie americane. Tra questi territori, c'erano le Fiandre e più a nord est, l'Olanda, costituita da due province, una settentrionale, con le città di Haarlem, Amsterdam, Hilversum, Alkmaar, Zaandam, e l'altra meridionale, con l'Aia, Rotterdam, Leida, Delft e Gouda. Tra Spagna e il resto dell'impero europeo, c'era però la Francia, paese già unificato e forte, che non tollerava di essere circondato. Fu questa condizione territoriale che lo condusse, nel suo disegno di dominio europeo ad una serie di guerre (quattro le principali, con la

(*) Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

sola Francia, a partire dal 1521) che non ebbero mai vera tregua. Come arma di unificazione dei popoli dominati, Carlo V cercò di usare la religione cattolica, di cui per missione ufficiale era il supremo difensore. Ma proprio all'indomani dell'Ascesa al trono, la cristianità si divise (divisione fortemente voluta anche dai banchieri tedeschi della Chiesa, i potentissimi Fugger, che speravano di conservare il gettito della vendita delle indulgenze) con l'eresia di Martin Lutero. Questa si affermò soprattutto nella Germania settentrionale, sotto la guida del duca d'Assia e dell'elettore della Sassonia. E i rapporti tra cattolici e protestanti divennero presto fortemente conflittuali (a partire dal concilio di Trento del 1545). A sud dell'impero, nel mare Mediterraneo, la Turchia era in forte espansione e minacciava tutta l'Europa cristiana. Carlo V passò la vita a guerreggiare, spostandosi continuamente nel suo grande territorio. Non per nulla Tiziano lo rappresentò su un focoso cavallo da battaglia, con una lunga picca in mano, duro come un sasso, stretto in una corazza di ferro e con un elmo dal cimiero color sangue. Lo sfondo era un paesaggio temporalesco. La sua forza maggiore era quella del denaro (con cui comprava i servizi di un enorme esercito) ottenuto dall'argento che le sue grandi navi portavano dalle colonie del Centro e Sud America nel porto di Siviglia. Ma il "real de ocho" spagnolo (basato sul modello del Talher tedesco) che usciva dalla zecca imperiale a fiumi non bastava mai, perché nulla costava di più della guerra. Condotto dalla necessità, tentò di risolvere i conflitti religiosi accettando, nella pace di Augusta (1555), il principio "Cuius regio, eius religio", ovvero che i popoli dovevano accettare la religione del proprio re, cattolico o luterano che fosse. Altre dottrine religiose erano escluse. Quando a Lutero si affiancò Calvino, il principio non fu più sufficiente. Uno dei punti caldi del conflitto religioso e politico fu appunto nelle Fiandre, alla cui conquista aspirava la Francia, e in Olanda, dove la popolazione aveva abbracciato la dottrina di Calvino.

Nel 1556, Carlo V cedette la corona di Spagna al figlio Filippo e la corona imperiale al fratello Ferdinando, insieme al territorio dell'Austria. Filippo costruì lo Stato spagnolo, monolitico, dispotico, centralizzato e gerarchizzato, ovviamente intollerante della libertà religiosa. Nei 42 anni di regno, come il padre, fu sempre in guerra, cercò anche di reprimere la ribellione olandese, vinse molte battaglie, ma non riuscì a piegarne la resistenza se non saltuariamente. Ebbe anche sfortuna, perché quando la sua enorme flotta, l'invincibile armata, si gettò contro l'Inghilterra, un terribile temporale distrusse le navi e uccise marinai e soldati. Da quel momento, 1588, la Spagna perdette il dominio dei mari. Del resto, gli olandesi avevano proclamato già la propria indipendenza (nel 1581). Protetti dalla Francia e ben arroccati nel loro territorio di grandi paludi, fiumi e lagune costiere, erano quasi invincibili, tanto più che l'esercizio di una lunga resistenza aveva consentito loro di sviluppare tecnologie di navigazione e di guerra di assoluta avanguardia. Filippo secondo morì nel 1598, aprendo una difficile successione. Dei molti figli

che ebbe dalle sue quattro mogli (che avevano l'attitudine di morire rapidamente) non amava né stimava i maschi, ma solo le femmine e di queste in particolare Isabella che offrì in sposa ad Alberto d'Austria (suo cugino), dandogli come dote i Paesi Bassi, che così diventavano indipendenti. Probabilmente, sperò che, con l'indipendenza, l'odio degli olandesi verso gli spagnoli avrebbe avuto fine e che il governo abile ed equilibrato di Alberto ed Isabella avrebbe convinto il popolo a tornare al cattolicesimo. Ebbe ragione per le Fiandre (l'attuale Belgio), ma torto per l'Olanda.

## 2. Il calvinismo

Calvino, francese (si chiamava Giovanni Cauvin), studiò all'Università di Parigi, dove elaborò una versione originale del luteranesimo. Tesi fondamentale di questa era la predestinazione : Cristo assolve o condanna le creature prima che nascano, le preghiere e le opere buone servono, ma non cambiano il destino dei fedeli. La vera Chiesa è la comunità dei predestinati alla grazia. La trasformazione dell'ostia e del vino in carne e sangue del Signore è una truffa. Il culto delle immagini è idolatria. La vera chiesa deve regolare il costume, la coscienza, la morale e deve sovrastare l'autorità secolare. Ma la guida del credente è la Bibbia, che ognuno deve leggere e interpretare personalmente. Dunque è imperativo che tutti i fedeli sappiano leggere.

È una dottrina rozza, che presentava un Dio spietato e incomprensibile, rimettendo in discussione l'umanesimo. Ma le sue conseguenze erano straordinarie. Intanto, ogni aderente alla dottrina calvinista si sentiva predestinato dalla grazia, anche se non ne aveva la certezza. Il popolo calvinista diventava eletto da Dio (a similitudine del popolo ebreo). Ciò ne esaltava lo slancio vitale, l'attitudine alla crociata, il coraggio e l'impegno personale, il pionierismo. La ricchezza e la potenza, desiderate anche dal popolo cattolico, ma formalmente vituperate, erano invece per i calvinisti manifestazioni della grazia divina, quindi la loro ricerca diventava un dovere, così come il buon uso delle stesse. Il risparmio, la severità,l'austerità dei costumi, l'onestà negli affari ed in tutte le manifestazioni della vita, formavano il modello a cui ogni eletto doveva conformarsi. Alla storia, i calvinisti passarono col nome di Ugonotti. Questo termine ebbe origine a Ginevra, quando i cittadini convertiti al calvinismo, riuniti nel movimento dei Patrioti stabilì rapporti stretti con i protestanti tedeschi. Furono questi che li chiamarono "amici giurati", Eidgenossen", storpiato nel francese ginevrino con Huguenots, Ugonotti appunto.

Gli spagnoli, non capirono gli uomini che nelle attivissime e ricche città dell'Olanda li fronteggiavano, non si resero conto che pure pochi, situati in una terra difficile per condizioni ambientali, priva di vere ricchezze naturali, avevano maturato capacità e coraggio tali da essere imbattibili.

## 3. La guerra dei trent'anni

La defenestrazione di Praga, nel 1618, in cui due luogotenenti dell'Imperatore del Sacro Romano Impero e re d'Ungheria, Mattia, furono buttati fuori dalle finestre del castello (ma non morirono, perché atterrarono nel fossato del castello, colmo di immondizia e liquami), diede inizio alla guerra dei trent'anni, che fu essenzialmente di carattere religioso. In una prima fase, gli spagnoli affrontarono gli olandesi e li sconfissero, mentre gli austriaci fecero rientrare l'eresia boema; in una seconda fase i danesi intervennero in difesa dei protestanti contro gli spagnoli, con l'appoggio dei francesi (che pur cattolici volevano indebolire la Spagna), in una terza fase entrò in gioco il temibile esercito svedese, sempre in difesa dei protestanti, ma anch'essi subirono un rovescio; nella quarta fase entrarono in guerra contro gli spagnoli i francesi e vinsero sui Pirenei. Nel 1648, le potenze continentali europee, impoverite, decimate nella popolazione, in preda a carestie ed epidemie, firmarono la pace di Vestfalia e chiusero l'epoca delle guerre di religione. La Spagna ne uscì distrutta : dovette riconoscere l'indipendenza delle province olandesi e del Portogallo, poco più tardi della Svizzera, che riuniva gli antichi Cantoni.

## 4. Il secolo d'oro dell'Olanda

Nonostante le guerre e le altre tragedie, nonostante le migrazioni da ogni parte d'Europa (anzi anche per loro merito) il XVII secolo fu per gli Olandesi "d'oro". In primo luogo perché dalle guerre durissime scaturì l'unità nazionale, in secondo luogo perché questo generò un grande impulso costruttivo, un enorme potenziamento della flotta mercantile e da guerra, un allargamento dei commerci e delle attività in tutto il mondo. Il denaro con cui la Spagna aveva inondato l'Europa per sostenere le proprie guerre, aveva creato un'inflazione senza precedenti, ma a dispetto di chi lo emetteva, si concentrava nei paesi nemici, la Francia, l'Inghilterra, i Paesi Bassi, tra cui massimamente l'Olanda, attraverso il commercio, la produzione di energia coi mulini a vento o a torba, con le manifatture, la pirateria marittima, le avventure coloniali in tutto il mondo, il commercio delle armi e degli schiavi. Dopo portoghesi e spagnoli, nel corso del '600, gli "schiavisti"olandesi furono i primi del mondo nel feroce traffico tra Africa ed Americhe (da cui, poi, riportavano in Europa tabacco, cotone, pelli, pellicce, spezie e molte altre merci). All'indomani della pace di Vestfalia, nel porto di Amsterdam gettavano l'ancora 10.000 navi negriere.

Il secolo d'oro dell'Olanda, alla luce delle testimonianze storiche, non appare molto influenzato dall'austerità e severità del calvinismo ufficiale. Sir William Temple, ambasciatore inglese nelle Province Unite, definì il luogo come "… Un pantano universale … il deretano del mondo … tutta nebbia e foschia se non

fosse rasserenata dal freddo intenso."Aggiunse poi "luogo umido, gelido, insalubre, che genera febbri e pestilenze…" Gli operai lavoravano 14 ore al giorno ed erano pagati ad ora di lavoro, più o meno un fiorino al giorno per 6 giorni alla settimana … il costo di sopravvivenza per un lavoratore era di 280 fiorini all'anno. Gli artigiani, molto numerosi e attivi, guadagnavano circa 300 fiorini . Il piatto nazionale era una sorta di stufato di carne di montone, cotto nel grasso con aceto, carote e prugne. Per i poveri era un lusso occasionale. La bevanda popolare era, naturalmente, la birra, molto alcoolica. Pertanto, l'ubriachezza era frequente. Del resto, l'acqua non era potabile, il tè ed il caffè costavano cari, come i vino. Si beveva fin dal mattino birra riscaldata e zuccherata, insaporita con noce moscata, si proseguiva per tutta la giornata. Le birrerie nelle città erano numerose e sempre affollate, spesso scenario di risse furibonde. Il detto corrente era "cento olandesi, cento coltelli", tant'è che all'entrata dei locali pubblici ognuno doveva depositare le armi.

La condizione economica della popolazione fu drammatica nella prima parte della guerra dei trent'anni, quando gli spagnoli praticarono il blocco navale dei porti olandesi, poi dopo il ritiro degli spagnoli, nel 1631 e 1632 vi fu una esplosione economica, interrotta nel 1633 dalla peste bubbonica, che imperversò fino al 1637. La popolazione, che pure ricevette, come già si è detto, un forte afflusso di emigrati Ugonotti ed ebrei (si pensi che nel 1621 Leida che aveva 12000 abitanti passò di colpo a 45000) diminuì e ciò ridusse l'offerta di lavoro, per cui i salari salirono. Allo stesso tempo, i risparmi degli immigrati e l'afflusso di beni mobili ed immobili ai sopravvissuti della peste accrebbe la liquidità circolante. Il senso di precarietà della vita, conseguenza della peste, insieme alla gioia dei sopravvissuti, provocò una intensa ricerca del guadagno rapido ed anche un forte aumento dei consumi.

La speculazione commerciale trionfò sul mercato delle Province Unite, che già dall'inizio del '600 aveva raggiunto un notevole livello di efficienza e di sofisticazione. Vale la pena ricordare che dalla metà del '500 Amsterdam possedeva una borsa valori e che la costituzione di concentrazioni capitalistiche attraverso le forme societarie era molto sviluppato fin dall'inizio del '600. La prima grande società di navigazione d'Europa, la compagnia delle Indie Orientali, fu appunto fondata in Olanda.

Proprio negli anni della peste, si manifestò violentemente la tulipano mania, ossia la passione sfrenata per una pianta importata dal lontano oriente.

## 5. Tulipano, fiore del paradiso islamico

Il tulipano, originario dalle montagne celesti, ossia dai rilievi del Pamir, tra Cina, Tibet, Afganistan e Russia, fu portato dalle tribù turche, che si muovevano attraverso la steppa euro asiatica, nel medio oriente, dai giardini di Isfahan, fino

a Bagdad e Istanbul, verso la fine dell'undicesimo secolo. Per i mussulmani fu ritenuto simbolo di perfezione e di eternità. Dopo i califfi Selgiuchidi, che li rappresentarono sulle piastrelle di ceramica di alcuni loro palazzi, sotto la dinastia degli Osmanli (conosciuti come Ottomani in Europa) i tulipani diventarono il fiore di Dio, perché il suo nome nella lingua turca, lale, è formato dalle lettere che forma anche la parola Allah. Si diffuse, nell'epoca degli Osmanli la credenza che nel paradiso, oltre alle Uri, vi fossero anche i tulipani, fiori perfetti. Negli stendardi turchi, talora nelle tuniche, erano ricamati fiori di tulipani, ritenuti portatori del favore divino. Nel giardino del Topkapi, ossia nel promontorio del serraglio, dimora del sultano, erano certamente coltivati tulipani, curati da schiere di giardinieri che, nella gerarchia dei servi erano a livelli alti, tant'è che svolgevano tante altre funzioni, come l'esecuzione delle condanne a morte (frequentissime nel palazzo). Ma anche in molti altri giardini il tulipano era ben conosciuto ed apprezzato. Testimone di questo fu l'ambasciatore inviato dalla corte austriaca a Istanbul, Ogier Ghislain de Busbecq, figlio illegittimo di un nobile delle Fiandre e a lungo vissuto a Vienna, il quale nel 1559 spedì a casa bulbi di tulipano, poi di ritorno in patria scrisse un memoriale sull'Impero turco e sulla vita in quel paese, misterioso per gli europei. Egli diede un nome nuovo, tulipano, alla pianta che i turchi chiamavano lale, ispirandosi, a causa delle pieghe ordinate dei petali, somiglianti ai turbanti da cerimonia in uso in Turchia, dulbend per i turchi, tulband per i baschi. Il termine latino tulipa, comparve in un'opera botanica nel 1568. Due anni dopo, nel 1570, la cronaca di una visita alla casa dei potenti Fugger, ad Ausburg (in Baviera), riferisce dei magnifici tulipani coltivati nel principesco giardino.

La prima descrizione della pianta però compare nell'opera del medico e botanico Charles d'Ecluse, il cui "nome d'arte", come si usava all'epoca, era Carolus Clusius. Questi aveva studiato medicina a Lovanio, dove lo scontro tra cattolici e protestanti era violento. In odio ai cattolici era divenuto protestante. In seguito, dato il prevalere dei cattolici nelle Fiandre, si era rifugiato a Marburgo, nell'Assia, che già era in mano ad un principe protestante. In questo trasferimento, aveva portato con se la collezione dei bulbi di tulipano, facili da trasportare e da conservare. Più tardi, si spostò, insieme alla sua collezione di bulbi e sementi, a Leida, dove la locale università gli offrì un posto di insegnamento della botanica e insieme un orto per le sue piante. Clusius diffuse la pianta del tulipano in Olanda e di li in tutta l' Europa. Il tulipano divenne una pianta ugonotta. Di più, il tulipano trovò nell'Olanda terreni sciolti e ricchi, molto adatti allo sviluppo della pianta, oltre ad un clima umido, favorevole alla fioritura, ma soprattutto trovò un ceto di commercianti abili, organizzati, intraprendenti, con vastissime relazioni internazionali, capaci di valorizzare qualsiasi merce, anche una pianta priva di utilità intrinseca, ma solo bella e prestigiosa, come appunto il tulipano.

## 6. La creazione del mercato

Già all'inizio del secolo XVII, i tulipani che venivano coltivati in Olanda, ma anche in altri paesi europei erano diversi da quelli originari della Turchia. Questi erano caratterizzati da fiori di un solo colore, rosso, rosa, giallo, bianco. Nel giardini europei, in particolare in quelli olandesi, ai fiori monocromatici si erano affiancati fiori di due, tre e più colori, conseguenza di ibridazioni praticate dagli orticoltori o di virosi, trasmessi dagli afidi, parassiti dei bulbi.

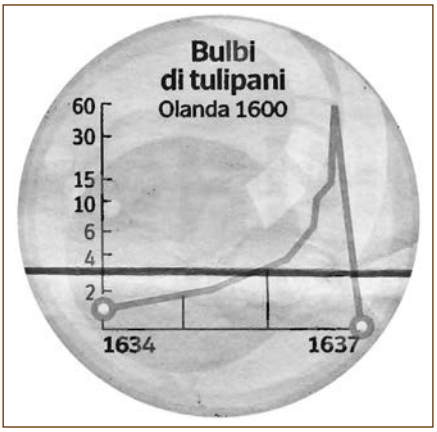
Il primo passo dei commercianti olandesi fu di classificare i bulbi in base alla bellezza dei colori dei fiori, alla loro molteplicità e alla relativa rarità. I tulipani monocromatici, più diffusi, più facili da coltivare e riprodurre, furono i "rosen", rosa o rossi su sfondo bianco, di cui intorno al 1630 si contavano circa 400 varietà. Ad essi seguivano i "violetten", viola o lilla su fondo bianco, con 70 varietà, poi i "bizarden" 24-25 varietà, rossi, viola, bruni su fondo giallo, i "lacce", con composizione cromatica ribaltata, ad esempio viola e un largo bordo bianco. I tulipani più belli ed apprezzati erano varietà screziate, bianchi o gialli con sottili striscie viola, rosse o brune lungo il centro e i bordi dei petali. Questi tulipani difficilmente riproducibili erano oggetto dei desideri degli orticoltori, dei commercianti, dei signori che adornavano con fiori preziosi le loro case ed i giardini. Già nei primi anni del '600, era nata a Parigi la moda di appuntare sul petto delle dame, alla base della scollatura, adagiati nel solco dei seni, i tulipani più preziosi. Le varietà più famose avevano un nome particolare, ad esempio si ricorda Il "Semper Augustus", che era un rosen, con fiore rosso e bianco: un blu compatto nel punto in cui lo stelo incontrava la corolla, che trascolorava in un bianco purissimo. Ciascuno dei petali era percorso al centro da sottili screziature di rosso, spruzzi e macchie della stessa sfumatura ornavano i bordi. Fu giudicato, da letterati contemporanei " seducente come Afrodite". Un'altra varietà di "bizarden", coi colori rosso, viola, bruno, su fondo giallo, chiamato Admiral de Man, fu oggetto di analoghi apprezzamenti, così come il "Generalissimo", il Viceroj, il Rosso e giallo di Leida. Ma la mancanza di cataloghi, i numerosi nomi (spesso ripetuti) ingeneravano molta confusione e furiosi litigi tra venditori ed acquirenti).

All'inizio, la coltura dei tulipani fu tentata da giardinieri improvvisati, attirati dalla moda imperante, poi con la formazione di un vero mercato sorse un ceto di coltivatori professionali. Questo fu un passaggio importante perché qualificò l'offerta, inoltre portò alla creazione di cataloghi illustrati, in cui a fianco delle denominazioni erano rappresentati i fiori. Pittori di grandi capacità, come Jacob van Swanenburch (maestro di Rembrandt), Pietro Holstein il giovane, Jnotih Leyster e altri, lavorarono a lungo in queste rappresentazioni. Anzi, da questi cataloghi strumentali al commercio, la rappresentazione dei tulipani passò alle grandi nature morte tipiche della pittura fiamminga. Contemporaneamente, ai

coltivatori professionali si affiancarono commercianti specializzati. In questa fase, la domanda ebbe un forte aumento. Dato che l'offerta incontrava difficoltà ad adeguarsi, i prezzi cominciarono a salire ed i guadagni a crescere in misura sostenuta. Però, il mercato sul lato della domanda era fatto in prevalenza da aspiranti coltivatori e commercianti, mentre ancora limitata alle famiglie più ricche era la domanda finale. Comunque, fu in questa fase che si delineò la "tulipano mania". In questo, ebbe un ruolo, da un certo momento in poi, la possibilità di scambiare bulbi con beni diversi, come case, terre, animali, cibo e altro.

## 7. L'organizzazione dello scambio e il trasferimento del rischio

Ad Amsterdam esisteva dagli inizi del '600 una borsa merci, che appunto aveva preso sede presso la grande casa dei Der Borsa. In questa si faceva il prezzo di legno, spezie, fibre tessili e altre materie prime, provenienti dal vasto mondo. Gli operatori di questo grande mercato erano selezionati dall'autorità di mercato, che controllava e garantiva tutti gli scambi. In più controllava la speculazione commerciale, accettata come mezzo di riduzione del rischio di scambio. In realtà, il mercato era diviso in due frazioni tra loro collegate, una reale con merci che passavano di mano a date future, l'altra virtuale in cui passavano di mano i contratti di compra e vendita per le medesime date. In questo modo, operando su ambedue le frazioni, in modo uguale ed opposto, i commercianti potevano "coprirsi" da variazioni future dei prezzi. Il rischio veniva trasferito su una platea di speculatori, a cui le merci interessavano poco, perché pensavano di guadagnare




scommettendo sull'aumento o sul calo del prezzo, cioè acquistando allo scoperto con versamento di una piccola caparra, o vendendo allo scoperto, ma comunque annullando i contratti in mano alla scadenza, senza movimento reale di merci. Questi operatori, si direbbe oggi, operavano su derivati.

Il mercato dei tulipani era troppo piccolo, troppo primitivo, per arrivare a sofisticazioni simili. Esso si svolgeva altrove, nei centri minori delle Province Unite, quasi sempre in fumose osterie, dove si serviva birra e carne di montone o maiale, talora con annesso bordello, a dispetto della severa etica protestante. Tuttavia anche il commercio dei bulbi aveva caratteristiche del tutto simili a quelle delle merci trattate alla borsa di Amsterdam. Infatti i bulbi maturavano nei mesi estivi, quindi solo allora venivano dissotterrati e passavano di mano. Più avanti, allo scambio dei bulbi si affiancò quello dei bulbilli (sorta di germogli provenienti dai bulbi), che peraltro offrivano basse garanzie di qualità, ma non erano stagionali e maturavano a distanza di anni, perciò offrivano diverse opportunità, gradite, al commercio. Ma il grande progresso avvenne quando si cominciarono a commerciare i bulbi in base alla superficie di coltivazione. Questo passaggio aumentò considerevolmente la dimensione di ogni scambio. Non solo, ma le trattative passarono dalla stagione della raccolta a tutto l'anno. Quindi potevano passare molti mesi prima che le superfici di riferimento arrivassero alla produzione reale. Nel frattempo, l'acquirente versava una caparra, quasi sempre una semplice cambiale, contro l'impegno del produttore di consegnare i bulbi, di certa qualità (ma su questo poi sorgevano litigi inenarrabili), di peso o di numero. Le cambiali, peraltro, potevano essere commerciate per cui sopra al mercato reale si formò un mercato virtuale (il windhandel ovvero il commercio del vento), ma con controlli quasi nulli, rispetto a quelli della borsa di Amsterdam. Il windhandel giunse all'apice nella fase finale della tulipano mania.

Le operazioni si svolgevano, come si è detto nelle osterie, ma seguivano un certo rituale: duravano una o due ore, per due o tre volte alla settimana. Ad esse partecipavano i fiorai, che offrivano o chiedevano i bulbi con un linguaggio indiretto, utile solo a sondare le intenzioni reciproche. Quando due parti raggiungevano un accordo sulle reciproche esigenze in quantità e qualità, secondo il metodo delle tavole, ricevevano una lavagnetta, in cui l'acquirente segnava il prezzo che era disposto a pagare in basso, e il venditore il prezzo che intendeva ricevere in alto. A quel punto la lavagnetta passava ad alcuni intermediari, che segnavano sulla stessa lavagnetta il prezzo di compromesso. Se le parti non obiettavano, il contratto era

fatto e veniva annotato nel registro del collegio dei commercianti, garante del mercato. In tale caso, l'acquirente doveva pagare una commissione. Le parti potevano rifiutare il prezzo di compromesso cancellando la cifra di compromesso, ma chi lo faceva doveva pagare il costo della propria intransigenza.

Un altro metodo era simile ad un'asta, in cui il venditore segnava in un grafico, in basso, la cifra che era disposto a dare al compratore (corrispondente ad uno o due giri di birra). Poi gli acquirenti procedevano a fare le loro offerte, intorno alle quali il banditore segnava un cerchio e dentro questo tre righe che dividevano le offerte in migliaia, centinaia e in unità. Il venditore aveva libertà di accettare il prezzo che voleva, ma se non accettava il massimo era tenuto a versare all'acquirente la commissione scritta all'inizio (il metodo era chiamato "in het ootje"). I collegi dei commercianti che operavano in questi primitivi mercati non garantivano quasi nulla, né la solvibilità degli acquirenti, né la serietà dei venditori. Pertanto, questi mercati erano soggetti a speculazioni sfrenate e frodi di ogni genere. Quando, sopravvenne la convinzione che il prezzo fosse destinato ad aumentare per un tempo lungo, molti compravano a termine pagando con cambiali e, privi di denaro, speravano di finanziarsi rivendendo poco dopo i contratti firmati, ottenendo un guadagno con cui finanziare gli ulteriori acquisti. Naturalmente, se il prezzo fosse calato, essi diventavano insolventi. I prezzi, però, per un lungo periodo furono crescenti. In ogni caso, le contrattazioni finivano con grandi bevute, da cui tutti uscivano ubriachi. Uno scrittore dell'epoca, che doveva conoscere il funzionamento dei mercati dei tulipani, concludeva in una novella su un tessitore divenuto fioraio, dicendo che "questi affari debbono essere fatti da ubriachi, e più si è audaci, meglio è".

## 8. Effetti e fine della tulipano mania

Il primo centro in cui si scatenò la "corsa al tulipano", secondo alcuni cronisti, fu Hoorn, porto dello Zuider Zee. Fu in quella piccola città che fu siglato nel 1633 un contratto di scambio tra una casa e tulipani, tre soltanto, sia pure rari. Il nuovo proprietario della casa volle immortalare il magnifico affare, facendo scolpire sulla facciata della casa i tre tulipani ceduti come pagamento. La notizia dell'affare si diffuse rapidamente, attraverso le affollate osterie delle province unite: i tulipani, come il denaro, si scambiava con tutti i beni, dal cibo, agli abiti, alle case. Si cominciò a favoleggiare sulle immense ricchezze del commercio dei tulipani. Ciò avvenne nello stesso anno in cui scoppiò la peste bubbonica, portata certamente dalle navi che approdavano nei porti olandesi. L'attrazione dei tulipani, ossia la speranza di fare miracolosi affari, invece di diminuire divenne irresistibile, soprattutto nel ceto sociale dei piccoli commercianti, artigiani, coltivatori del popolo. Nel giro di due anni, il mercato spontaneamente subì modificazioni sostanziali: molti fiorai si trasformarono in puri speculatori, cioè compravano

contratti per rivenderli subito dopo. A loro, i bulbi, interessavano sempre meno, perché non avevano nessuna intenzione di averli. Essi furono affiancati da semplici risparmiatori, che con piccole cifre entrarono nel gioco speculativo. Questa fase diventò imponente dall'autunno del 1635. Di fronte a costoro, l'offerta si adeguò presentando tulipani di qualità scadente, contrattati a cestini di una libbra o mezza libbra, contenenti cioè 100 o 50 bulbi, circa. In questo modo, il commercio si allargò anche a chi poteva mettere in gioco poco denaro. I prezzi continuarono ad aumentare rapidamente. Il mercato dei tulipani pregiati trascinò anche quello dei tulipani scadenti (i cosiddetti stracci). Nell'autunno del 1636 una confezione dei popolari switser (varietà di bizarden) raggiunse i 60 fiorini alla libbra, ma nel gennaio successivo salì a 120 fiorini, a febbraio a 1400 prima poi a 1500. I tulipani pregiati andarono alle stelle, giungendo all'acme nel 1637, quando un Semper Augustus superò la cifra incredibile di 5300 fiorini, il reddito di due anni per un operaio. Le cronache narrano di un locandiere della piccola città di Alkmaar che morì negli ultimi mesi del 1636, lasciando orfani sette figli in tenera età. Costui aveva una collezione di tulipani che nel febbraio del 1637 fu messa all'asta. All'asta parteciparono commercianti in fase di grande entusiasmo speculativo e già ricchi. La collezione, 99 lotti, raccolse la cifra astronomica di 90000 fiorini. I sette orfani ricevettero ciascuno 13000 fiorini, un patrimonio che consentiva loro di vivere agiatamente senza lavorare.

Al culmine dell'euforia di mercato, i bulbi rari arrivarono a 4-5000 fiorini, quelli belli a 2000 fiorini, i meno pregiati a 350 fiorini. L'accelerazione degli scambi fu tale da portare i cambi di proprietà dei bulbi ad una media di dieci volte al giorno. In complesso, sul mercato dei tulipani furono impegnati cifre non lontane da 40 a 80 milioni di fiorini, in un'epoca in cui la società più importante del paese, la Compagnia delle Indie Orientali aveva un capitale di 6.5 milioni di fiorini. In una cronaca dell'epoca, si racconta di un ricco contadino Haarlem che comprò all'inizio del 1637 un singolo bulbo del raro tulipano chiamato Vicerè, impegnandosi a pagare per questo:

- otto maiali grassi
- quattro buoi grassi
- dodici pecore grasse
- ventiquattro tonnellate di grano
- quarantotto tonnellate di segale
- due botti di vino
- quattro barili di birra
- due tonnellate di burro
- mille libbre di formaggio
- una coppa d'argento
- un abito
- un letto completo

per un valore complessivo di 2500 fiorini. Non si sa se, poi, riuscì ad onorare il contratto. Infatti, il primo martedì del febbraio 1637 la "bolla" dei tulipani, improvvisamente, scoppiò. Evidentemente, il gioco finanziario, coi suoi prezzi assurdi, si era distaccato talmente dalla realtà, produttiva, commerciale e di consumo, da allarmare anche i più scaltri e spericolati scommettitori. Il nuovo flusso di denaro che si dirigeva verso le fumose "bische" olandesi, improvvisammente, s'inabissò.

Ad Haarlem, non lontano da Amsterdam, un membro ufficiale del collegio dei mercanti mise in vendita una libbra di Switser per 1250 fiorini. Ma non vi furono offerte di acquisto. Abbassò il prezzo in passaggi successivi, fino ai 1000 fiorini, ma non riuscì a vendere. La notizia si diffuse rapidamente e generò il panico. Nessuno comprò più per diversi giorni. Poi, ci fu una ripresa e quindi tante successive cadute. In quattro mesi circa, il mercato dei tulipani fu cancellato e nelle forme precedenti non si riprese più. Il crollo del mercato lasciò grandi macerie economiche. Molti commercianti erano entrati nel mercato indebitandosi e vendendo i loro beni per pagare anticipi su tulipani che non valevano più nulla. Pochi sfuggirono alla rovina, in un tempo in cui questa significava la fame, la mendicità, il disonore e talora la morte. Altri non fecero fronte agli impegni e trascinarono parte della catena commerciale alla rovina, provocando anche numerose cause legali. I coltivatori soffrirono meno dei commercianti, ma i prezzi dei tulipani restarono relativamente bassi e poiché avevano investito molto denaro nelle proprie attività, si trovarono in perdita economica. Ancora peggio andò a quelli che avevano ceduto a credito i bulbi a commercianti finiti in rovina. Insomma, la tulipano mania divenne una tragedia, che durò a lungo, ma che, per fortuna non divenne "sistemica", essendo i tulipani piccola parte del sistema economico olandese. Il perché del crollo fu certamente la fondamentale irrazionalità del mercato, in cui cioè gli utilizzatori finali dei tulipani erano limitati ai commercianti ed avventurieri olandesi, arricchiti di recente, desiderosi di esibire le fortune nelle loro principesche ville. Fintanto che i bulbi venivano domandati prevalentemente dai nuovi coltivatori, quindi erano strumenti di produzione, non beni di consumo, il mercato saliva continuamente. Quando però, il meccanismo di produzione raggiunse un livello sostenuto di offerta, il prezzo diventò funzione di una domanda finale tutto sommato modesta in termini di volume. In questo non vi era nulla di anomalo. Anomalo fu invece l'accrescimento rapido ed elevato dei prezzi. Questo aveva una spiegazione negli strumenti contrattuali entrati in gioco, nelle furiose scommesse dagli stessi generati, nel crescente volume di denaro che si era diretto verso la speculazione commerciale, nella carenza di ogni seria regolazione del mercato. E fenomeni di questo genere, più in grande, possono avvenire anche ai nostri giorni, come è accaduto in anni recenti per gli immobili.

La bolla dei tulipani fu, pertanto un caso singolare, di come i mercati possano generare comportamenti irrazionali e disastrosi. In seguito, altre numerose bolle

e successivi scoppi delle stesse caratterizzarono la storia economica europea, giungendo nel secolo passato e in questo incipiente a gravità inaudite. Dunque, l'esperienza storica non è servita a nulla, forse perché di volta in volta cambiano le condizioni economiche che li alimentano. Una di queste è il rapporto tra l'uomo e quella cosa che nel medio evo chiamavano "lo sterco di Satana", ovvero il denaro. Un tempo, il denaro era quello metallico, disponibile in quantità limitata perché scarso era il metallo che veniva coniato. Nell'epoca della tulipano mania era l'argento a circolare, in abbondanza perché proveniente dalle miniere del nuovo mondo. Di certo, anche la bolla dei tulipani aveva molto a che fare con tale abbondanza, che partiva dalla Spagna, ma si raccoglieva nelle potenti tasche dei commercianti olandesi. In epoche successive, il denaro perdette le caratteristiche fisiche del metallo, ma divenne carta. Ciò facilitò enormemente la sua circolazione e l'utilizzo, nonché l'abbondanza. Per questo gli Stati cercarono di regolarne la quantità ed insieme ad essa il credito. Ma Satana, battuto, trovò nuove strade. Oggi, il denaro ha preso forme dematerializzate, non si vede più, non si tocca, non ha colore e tanto meno odore. È una tessera di plastica che ciascuno conserva in tasca e lo mette in collegamento con una fonte remota di valore propria e di credito. In questa forma, e in altre derivate, diventa mobilissimo e quasi incontrollabile. Pertanto, non ci si deve stupire se a tutt'ora le bolle si manifestano, non solo su singoli mercati, ma a livello globale, costituendo un pericolo gravissimo e provocando tragedie finanziarie cosmiche. Non sarà facile imbrigliare e disciplinare questo mondo invisibile, che rotea instancabile e minaccioso intorno al pianeta, come un fantasma.

*(Lettura tenuta il 21 maggio 2013)*

*INCONTRI TEMATICI:*
*"IL PROGRESSO IN AGRICOLTURA"*
*2012-2013*

L'Accademia Nazionale di Agricoltura, in collaborazione con l'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Bologna, il Centro Sperimentale per lo Studio e l'Analisi del Suolo - Dipartimento Scienze Agrarie e il Corso di Laurea Magistrale in "Progettazione e Gestione degli ecosistemi agro territoriali, forestali e del paesaggio" dell'Università di Bologna, ha organizzato un ciclo di sedici incontri, con letture tenute nell'Aula Magna della Facoltà di Agraria di Bologna col seguente programma:

**Giovanni Tamburini, Gilmo Vianello**
Ruolo e funzioni della bonifica
*1° ottobre 2012*

**Diana Di Gioia, Livia Vittori Antisari**
Utilizzo di bioindicatori per la valutazione del grado di contaminazione ambientale
*15 ottobre 2012*

**Giuliano Mosca, Gianpietro Venturi**
L'evoluzione della tecnica agronomica nell'azienda e nel territorio
*29 ottobre 2012*

**Sergio Conti, Silvio Salvi, Roberto Tuberosa**
Genetica e miglioramento genetico nei vegetali
*12 novembre 2012*

**Giorgio Prosdocimi Gianquinto, Moreno Toselli**
Evoluzione e innovazione della fertilizzazione in ortofrutticoltura
*26 novembre 2012*

**Raffaello Giannini, Federico Magnani**
La selvicoltura nella sua evoluzione
*10 dicembre 2012*

**Maria Luisa Boriani**
Interventi sul verde tra creatività e normative
*28 gennaio 2013*

**Alessandro Chiusoli**
Verde e paesaggio nel nostro secolo
*28 gennaio 2013*

**Gianpietro Venturi**
Le colture erbacee nel passato, nel presente e nel futuro
*4 febbraio 2013*

**Gualtiero Baraldi, Roberta Martelli, Valda Rondelli**
Il ruolo della meccanizzazione nell'agricoltura attuale
*18 febbraio 2013*

**Marco Dalla Rosa, Giovanni Lercker**
Il settore agro-alimentare e la sua evoluzione
*4 marzo 2013*

**Paolo Bosi, Adele Meluzzi**
Evoluzione del settore zootecnico
*18 marzo 2013*

**Claudio Ciavatta, Mariano Alessi Verni**
Acquisizioni e prospettive nel settore dei fertilizzanti
*15 aprile 2013*

**Carlo Pirazzoli, Alessandro Ragazzoni**
Evoluzione del sistema estimativo e catastale
*13 maggio 2013*

**Gianni Guizzardi**
L'indennità di esproprio fra la pubblica utilità e la privata proprietà
*28 maggio 2013*

Di alcuni interventi, il materiale presentato è visibile sul sito dell'Accademia www-accademia-agricoltura.unibo.it, solo alcune relazioni sono riportate qui di seguito.

**Giuliano Mosca (*),**
**Gianpietro Venturi (**)**

# L'EVOLUZIONE DELLA TECNICA AGRONOMICA NELL'AZIENDA E NEL TERRITORIO

## 1. Premessa

L'evoluzione della tecnica agronomica è avvenuta gradualmente, in modo diverso nel tempo e nello spazio, attraverso un'ampia gamma di cambiamenti, spesso di piccola portata, coinvolgenti uno o più dei fattori interessati.

L'uomo, da quando ha abbandonato la pratica della pastorizia nomade e si è dedicato alla coltivazione della terra, ha iniziato ad applicare tecniche agronomiche primordiali e poi sempre più complesse. Per millenni i cambiamenti delle tecniche colturali sono stati molto modesti. Fino al secolo scorso la superfice coltivata era proporzionalmente circa la stessa che serviva all'uomo nell'epoca feudale in un'economia di tipo curtense. Anche le modalità di coltivazione erano praticamente le stesse.

Circa a metà del 1800 si sono avuti significativi miglioramenti delle tecniche agronomiche e un contemporaneo aumento delle superfici utilizzate per l'agricoltura. Ciò ha portato ad un forte incremento delle produzioni. Si sono così presentati problemi per il collocamento dei prodotti e, in areali limitati, casi di sovraproduzione. Di conseguenza si è avuta un'inversione di tendenza, con parziale abbandono dei terreni coltivati e propensione a trascurare il miglioramento delle tecniche colturali. Si è trattato di un fenomeno generale di livello mondiale che si è ripetuto, in maggiore o in minore misura, in ogni areale, e anche nel nostro Paese.

Infatti, sia a livello aziendale che territoriale, il "motore" dell'evoluzione della tecnica agronomica è stata sempre la situazione generale prevalente, nel Paese

(*) Accademico Corrispondente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura. Professore Ordinario dell'Università di Padova.

(**) Accademico Ordinario e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura. Già Professore Ordinario dell'Università di Bologna..

o anche solo nello specifico areale, e le conseguenti esigenze, soprattutto di tipo economico e sociale.

La serie di cambiamenti tecnici (migliorativi o no, a seconda dell'aspetto considerato) hanno fatto sì che l'agricoltura, nei secoli, sia stata in grado di soddisfare gran parte delle esigenze di una popolazione mondiale crescente sempre più rapidamente e con accresciuti consumi medi.

Si è passati così da una situazione di fame generalizzata a una pluralità di situazioni differenti, in alcune delle quali prevale un eccessivo consumismo e altre in cui le popolazioni non possono soddisfare le elementari esigenze alimentari. Nel mondo, infatti, un uomo su otto soffre ancora la fame. (Fig. 1)

Il livello tecnico dell'agricoltura è uno dei parametri che rispecchia meglio le varie situazioni.

In questa sede ci si limiterà a trattare solo l'evoluzione della tecnica agronomica nel secolo scorso, limitatamente all'Italia. Verranno poi ricordati alcuni degli aspetti che, già da ora, ma soprattutto in prospettiva, interesseranno l'agricoltura e quindi coinvolgeranno la tecnica agronomica. Gli aspetti caratterizzanti l'arco temporale considerato possono essere sintetizzati in Tabella 1.

**Tabella 1 - Alcuni aspetti influenti nel tempo sull'evoluzione della tecnica agronomica in Italia.**

| | |
|---|---|
| Prima metà del secolo scorso | La grande fame e la necessità di occupare manodepera agricola. La prima rivoluzione verde. |
| Dagli anni '50 | Affinamento delle fitotecniche e adattamento tecnologico. L'incremento delle rese. |
| Dagli anni '70 | Si considera la "qualità". |
| Dagli anni '80 | Varie fasi del biotech. Le oleaginose. Il fenomeno soia. |
| Dagli anni '90 | Gli aspetti ambientali. |
| Dall'inizio del 2000 | Introduzione del no-food. La produzione di energia rinnovabile. |
| Anni recenti | La sostenibilità. Il cambiamento climatico. Strumenti e sistemi momentanei o duraturi? |
| Prossimo futuro | L'incremento demografico e della domanda. I fattori limitanti (suolo, acqua, ecc.). L'agricoltura multifunzionale e di servizio. Concorrenza tra destinazioni d'uso. Necessità di una nuova rivoluzione verde. |

## 2. Il passato

### *2.1. Il secolo scorso in Italia*

L'agricoltura nella prima metà del 1900 era caratterizzata da grande abbondanza di manodopera a basso costo (latifondo, mezzadria) e da rese areiche

Giappone High-Tech:
test per robot
agevolatore di spesa
al supermercato
Le dimensioni della fame:
è difficile accertare con esattezza il numero delle persone denutrite; pare che ammontino a circa un ottavo della popolazione mondiale e vivano soprattutto in Asia e in Africa, ma non solo!

Fig. 1 - Arretratezza e fame o tecnologia e opulenza.

generalmente basse. Si tendeva perciò ad incrementare le rese, senza nessuno sforzo per razionalizzare l'operatività.

Il territorio presentava una elevata variabilità, soprattutto nella regimazione delle acque, con frequente presenza di aree paludose o soggette a ristagni o allagamenti. Le sistemazioni agrarie erano molto curate specie nei poderi a mezzadria. In generale, però, si aveva la compresenza di terreni con buono scolo accanto ad altri soggetti ad allagamenti periodici.

Le rotazioni (con effetti noti da Norfolk, 1730) erano scelte più in base alla distribuzione del lavoro nel tempo, che non in funzione della conservazione o dell'aumento della fertilità del terreno o dei vantaggi per le colture in successione.

Il traino animale consentiva solo arature superficiali, seppur generalmente eseguite con molta cura. La rifinitura del terreno, eseguita a mano prima delle semine, lasciava spesso a desiderare.

La presenza di allevamenti in quasi tutte le aziende assicurava grandi quantità di letame ben maturo, di solito prodotto e conservato con molta cura. La concimazione organica era quindi pratica molto diffusa, soprattutto per le colture da rinnovo.

Le sementi derivavano da riproduzione aziendale, seppur con una selezione inconscia (seme più grosso, derivato da piante più produttive, o più alte, o più sane, ecc.).

Epoche di semina e di raccolta, densità e distribuzione spaziale delle piante (seminate più spesso a spaglio che a file) non sempre erano scelte su basi tecniche.

Irrigazione, difesa da malerbe e da parassiti erano effettuate più in base alla tradizione che non seguendo le indicazioni dei pochi, ma valenti agronomi (es. Filippo Re, Berti Pichat, ...).

In sostanza un'agricoltura di sussistenza con una lentissima evoluzione della tecnica agricola, pochi cambiamenti derivati da singole iniziative e non fatti conoscere al di fuori di limitati areali.

Un'accelerazione si ha con la prima guerra mondiale (1915-18). I prezzi delle derrate agricole salgono molto, tanto che il valore lordo di alcune produzioni annuali supera il valore di mercato del terreno.

Si comincia a parlare di colture industriali "tenendo conto delle scoperte e proposte provocate dalla affannosa ricerca di materie prime e surrogati durante la guerra" (Peglion, 1917). In realtà si assiste ad una diffusione molto lenta, circoscritta per ciascuna coltura a specifici territori.

Nel 1916, in pieno conflitto mondiale, si realizzano circa 200.000 ettari di colture da industria, con rese unitarie molto modeste. Dopo la guerra si passa da un'economia principalmente di sussistenza ad un inizio di economia di mercato, gli alti prezzi stimolano la ricerca di rese areiche più elevate, si ricercano quindi accorgimenti tecnici innovativi.

Un contributo notevole deriva dalle attività del miglioramento genetico (Strampelli, Todaro, Munerati, ...), che fornisce varietà più produttive, in grado di resistere ad avversità biotiche e abiotiche (ad es. allettamento e ruggini nel frumento, cercospora nella bietola, ecc.). Ne conseguono varie modifiche della tecnica agronomica. Ad esempio le varietà di frumento resistenti, o meno soggette all'allettamento consentono di rendere più efficace l'interazione fra concimazione azotata e densità di investimento e la maggiore tolleranza alla cercospora permette di modificare l'epoca di raccolta della bietola.

Si ha una lenta e diffusa evoluzione per tutte le colture, ma soprattutto per le principali.

Un impulso decisivo lo da, ancora una volta, un fattore esterno: la "battaglia del grano".

Nel Paese è in atto una delle ricorrenti situazioni difficili. Nel 1925 la produzione nazionale di frumento è di 5 milioni di tonnellate e il consumo di 7,5. Le importazioni sono perciò pari ad un terzo dei consumi. Contro la proposta di aumentare le superfici, prevale la strategia suggerita da Serpieri di incrementare le rese. Fondamentale è l'evoluzione della interazione fra varietà e fitotecniche (soprattutto concimazione azotata). Un ruolo fondamentale è giocato dalle varietà costituite da Strampelli (Stazione di Rieti) e anche da Todaro. La resa areica media nazionale in un quinquennio (1925-1930) passa da poco più di 10 q $ha^{-1}$ a oltre 14 q $ha^{-1}$, con un incremento quindi del 40%. In Lombardia, in alcune aziende di punta si raggiungono addirittura i 50 q $ha^{-1}$ e nell'ettaro dimostrativo i 60.

La produzione nazionale a quel momento, con oltre 8 milioni di tonnellate, soddisfa pienamente i consumi.

La rivoluzione verde continua, per circa un trentennio, con un brusco incremento negli anni ’50, tanto da consentire un ulteriore aumento del 20% delle rese negli anni ’60.

Nel Paese si fanno strada diversi concetti di tecnica agronomica. Ad esempio si considera la fertilità residua, o “caloria”, che resta nel terreno a favore delle colture in successione. La rotazione, quindi, non è più solo uno strumento di organizzazione del lavoro.

Permane però abbondanza di manodopera agricola e la necessità di farla lavorare. È in vigore il cosiddetto “imponibile di manodopera”, che obbliga le aziende agricole ad assumere lavoratori per un certo numero di giornate annuali in relazione alle superfici.

La manodopera viene impiegata anche in lavori inutili. Ad esempio, fra gli obiettivi agronomici prevale l’estetica delle cavedagne e delle scoline, rifilate manualmente, piuttosto che una più razionale concimazione o cura della densità di piante.

Nel tempo il costo del lavoro cresce. Si assiste ad un graduale abbandono delle campagne, con lavoratori che passano all’industria e poi al terziario. Si comincia a disporre di potenza motrice e si diffonde la meccanizzazione.

Compaiono varietà molto migliorate e i primi ibridi. Ne consegue la necessità di adottare nuove tecniche agronomiche in grado contemporaneamente di sfruttare l’uso delle macchine e mettere i nuovi genotipi nelle condizioni ottimali per estrinsecare il loro potenziale in specifiche situazioni colturali.

L’evoluzione della fitotecnica riguarda perciò l’interazione fra fattori agronomici in funzione dell’ambiente. Ad esempio le epoche di semina e quelle di raccolta cominciano ad essere scelte a seconda del ciclo varietale e in modo diverso in ambienti siccitosi o piovosi, caldi o freddi. La densità di semina è calcolata in funzione delle varietà, ma anche caratteristiche di terreno, clima, epoca di semina (effetti sull’emergenza). Si passa rapidamente dalla semina a spaglio alla semina a file.

Si comincia ad analizzare il terreno e a programmare le concimazioni in base a dei dati analitici. Si diffonde la concimazione fosfatica (prezzi abbordabili dei concimi).

Il costo della manodopera assume un ruolo prevalente rispetto a quello dei mezzi tecnici, che appare contenuto rispetto ai risultati conseguibili.

Negli areali più vocati (pianure settentrionali) le tecnologie vengono usate in modo massivo, con incremento delle dosi di fertilizzanti, graduale diffusione del diserbo chimico ed uso, spesso eccessivo, degli antiparassitari. Negli areali meno vocati (aree interne declivi, pianure siccitose del sud) l’agricoltura invece rimane ancora legata a delle tecniche tradizionali.

A livello territoriale scompaiono alcune colture tradizionali e si tenta di introdurne di nuove.

Ad esempio scompare la canapa, che non sopporta la concorrenza prima del cotone americano, poi delle fibre sintetiche e che non ha una meccanizzazione integrale. È meccanizzato solo il taglio degli steli. Una macchina opera su 7 ha al giorno, in alternativa alle 240 giornate di un salariato. Tutte le altre lavorazioni restano però manuali. Quindi la coltura è improponibile nell'azienda e nel territorio.

Altre colture vengono completamente modificate come impone la nuova situazione. Esempio tipico è quello della bietola. La bieticoltura tradizionale, con seme plurigerme e necessità di diradamento, nel 1930 richiede circa 750 ore di lavoro per ettaro. Nel 1950 ne richiede 380, delle quali 180 in primavera-estate, per diradamento e diserbo, e altre 200 per la raccolta.

Il passaggio al monogerme, prima tecnico, poi genetico, quindi genetico confettato, con semina sempre più distanziata, fino a distanziamento definitivo, la meccanizzazione della raccolta e la disponibilità di diserbanti riducono l'impiego della manodopera a sole 50 ore per ettaro (circa 30 in primavera-estate e 20 per la raccolta).

Nel contempo si osserva un graduale incremento delle rese in saccarosio grezzo (Fig. 2).

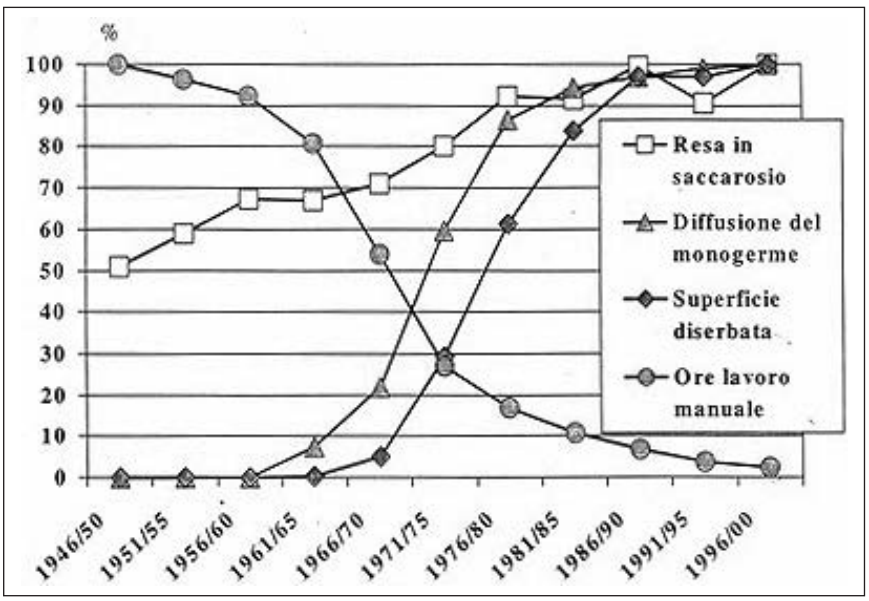



Fig. 2 - Evoluzione relativa dell'impiego del seme monogerme (genetico e tecnico) e diserbo chimico rispetto a rese colturali e numero di ore di manodopera (diradamento e/o scerbatura) necessarie per la coltivazione della barbabietola da zucchero. Numeri indice: diffusione monogerme, diserbo e resa anno quinquennio 1996/00=100; ore lavoro per ettaro quinquennio 1946/50=100.

Si riesce così ad avere, in tempi ridotti, la maggioranza dei coltivatori che raggiunge le rese nord-europee (Venturi, 2011). Ad esempio oltre il 60% dei bieticoltori supera le 8 t $ha^{-1}$ di saccarosio.

Peccato che questo grande risultato della tecnica agronomica sia poi stato vanificato dalle vicende dell'OCM zucchero (2005) legate a economia e politica mondiali.

### *2.2. Anni '70: la qualità*

Fino a quando è perdurata la richiesta di cibo, la qualità è rimasta un optional rispetto alla quantità. Poi il migliorato tenore di vita ha fatto assumere, via via, un'importanza crescente agli aspetti qualitativi delle produzioni, sempre più valorizzati dal mercato, sia con la domanda che con il prezzo. Le caratteristiche qualitative, intese nel senso più ampio (morfologiche, tecnologiche, merceologiche, nutrizionali, igienico-sanitarie) hanno quindi raggiunto una posizione di rilievo nell'adozione della tecnica agronomica aziendale.

Gli esempi sono numerosi e riguardano sia le grandi colture che molte orticole. Possono essere ricordati i pregevoli risultati sulla qualità dei frumenti (tenero e duro) ottenuti dall'ottimizzazione delle combinazioni fra genotipo e concimazione azotata in funzione dell'ambiente.

Analogamente in bietola si è migliorato l'estrattibile, mettendo a punto e tentando di generalizzarne l'adozione nelle aziende, la complessa combinazione tra genotipo, nutrizione azotata, densità di semina, difesa anti-cercosporica, epoche di raccolta, tempo e modalità di stoccaggio.

La bietola è un classico esempio di come l'evoluzione della tecnica agronomica sia riuscita a far coincidere incremento delle rese e miglioramento della qualità.

La qualità è via via cresciuta di importanza e attualmente costituisce un aspetto fondamentale nella commercializzazione di molti prodotti agricoli, sebbene molto spesso non adeguatamente remunerata nel prezzo pagato al produttore.

### *2.3. Anni '80 - Le oleaginose*

Verso la fine degli anni '70, il consumo alimentare di grassi vegetali nella CEE mostra un consistente aumento, mentre le produzioni interne restano modeste. Ne consegue una notevole importazione di semi oleosi e loro derivati, con conseguente esborso di valuta.

La Comunità Europea cerca di porre rimedio dando maggiore impulso a Direttive e Regolamenti in grado di influire, con meccanismi vari, sullo sviluppo delle colture oleaginose.

Diversi stati membri recepiscono con sollecitudine le indicazioni CEE, usufruendo dei relativi incentivi. In Italia invece la spinta è molto più contenuta. Le

oleaginose-erbacee continuano ad interessare solo in modo marginale l'agricoltura italiana. Prevale infatti la coltura, e la cultura, dell'olivo, l'impiego del cui olio è sempre stato tradizionale.

Alcune oleaginose-erbacee sono già state oggetto di ricerche, ma in realtà non è ben chiaro in quali areali possano essere introdotte e diffuse; la tecnica colturale è nota solo in termini generali; per ogni specie si dispone di poche varietà, spesso obsolete.

Si hanno alcune sporadiche iniziative, localizzate e di scarso o temporaneo successo.

Il Ministero dell'Agricoltura promuove il Progetto Oleaginose (quinquennio 1980-1984), poi prolungato (quinquennio 1985-1989). È un decennio di ricerche che impegnano Università e Centri di Ricerca di tutto il Paese da Nord a Sud.

Per girasole, colza, ricino e cartamo e in seguito soia, vengono studiati molti aspetti di tecnica agronomica. I risultati vengono divulgati in tempi brevi e messi a disposizione degli operatori agricoli. In proposito le società sementiere e quelle di trasformazione collaborano attivamente. Si assiste ad un vero e proprio *boom* delle oleaginose con continui miglioramenti della tecnica colturale, adattata a specifici areali.

Il girasole si diffonde soprattutto nell'Italia centrale, il colza in quella settentrionale, il cartamo in Sicilia, il ricino un poco in Toscana e nelle Marche.

Sono colture del tutto nuove per varietà e tecnica agronomica adottate, che non hanno niente in comune con quelle fino ad allora praticate.

Crescono le superfici e il livello produttivo medio. Anche le caratteristiche qualitative (contenuto in olio e composizione acidica) vengono migliorate. Si cominciano anche a considerare i possibili impieghi dei coprodotti. I trend di girasole e colza nel periodo sono riportati nelle figure 3 e 4.

### *2.4. Il caso soia*

Un discorso a parte merita la soia.

In passato era stata oggetto di ricerca e di qualche tentativo fallito di introduzione in coltura. Per molti rappresentava soprattutto una curiosità.

Quando fu presentato alle categorie produttive il "Progetto Oleaginose" (1979) al suo interno era previsto anche un "sub -progetto Soia": clamorosamente bocciato! Si disse che erano ben note: la scarsa adattabilità della coltura all'ambiente italiano; che le modeste produzioni ottenibili e i bassi prezzi non la rendevano remunerativa per gli agricoltori; che l'ampia disponibilità sul mercato mondiale non la rendeva interessante per gli utilizzatori.

Intanto, alcune Università al Nord (PD, MI, BO) e l'ISCI, al Centro (PI, PG), al Sud (BA, SS, NA, PA) e la *Fondazione Rendo* in Sicilia, continuavano o iniziavano ad occuparsi della coltura con risultati molto altalenanti. Ne derivò

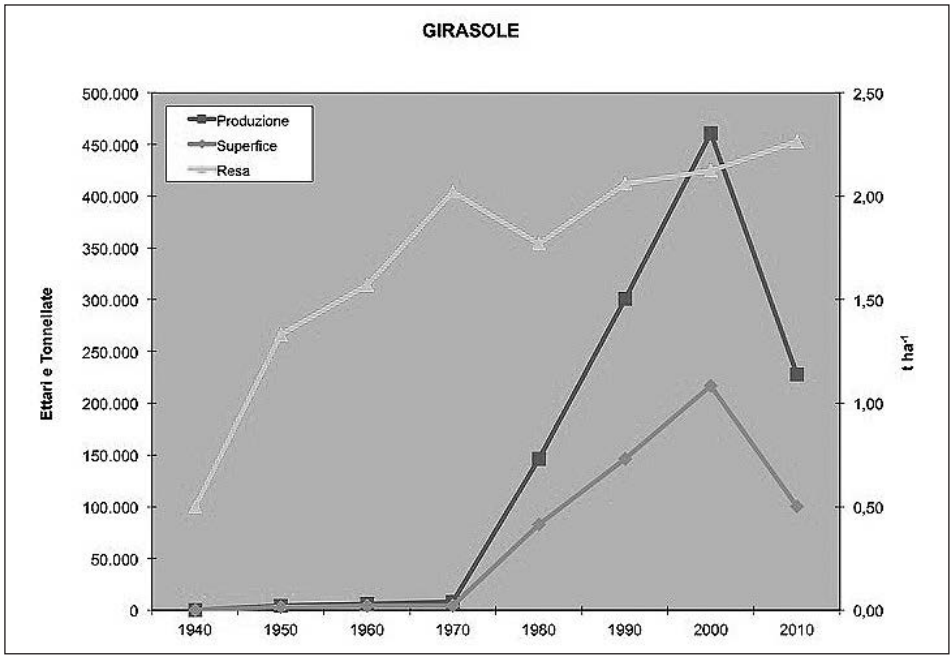



Fig. 3 - Superfici, rese e produzione del girasole in Italia (fonte ISTAT ed INEA).

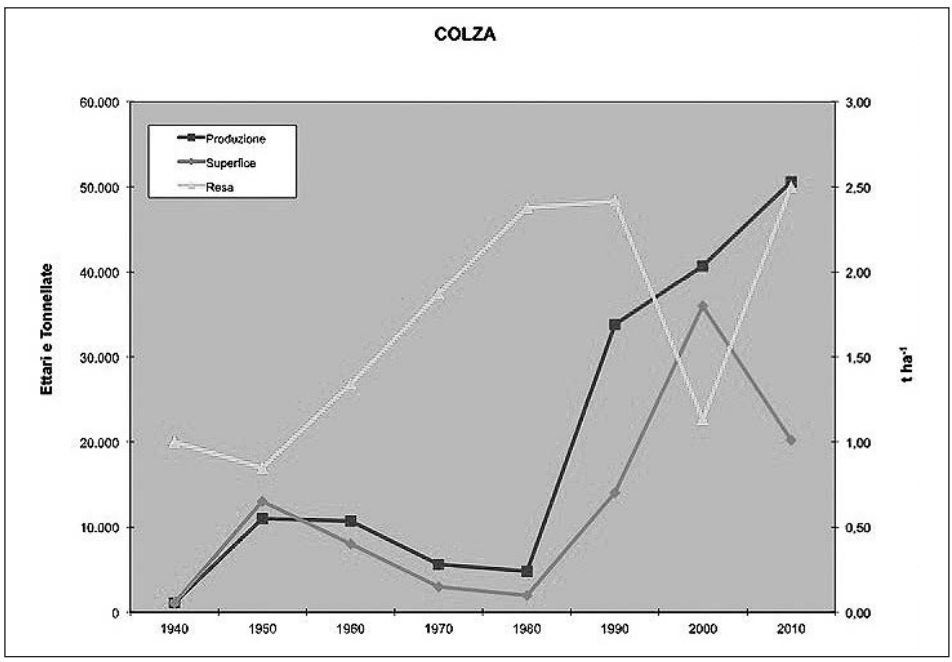



Fig. 4 - Superfici, rese e produzione della colza in Italia (fonte ISTAT ed INEA).

una disparità di pareri con accaniti detrattori e altrettanto puntuali sostenitori.

Il Ministero dell'Agricoltura riconsiderò la possibilità di dar vita ad un "sub-progetto soia" con l'obiettivo di rispondere a tre interrogativi: SE, DOVE, COME.

Contemporaneamente all'inizio del progetto, la CEE, fino ad allora tiepida verso la soia, la riconsiderò e il *Gruppo Ferruzzi* iniziò ad interessarsi alla coltura. Si instaurò così una stretta collaborazione fra ricerca pubblica e mondo operativo che consentì sia un trasferimento delle conoscenze tecniche, sia l'immediata richiesta alla ricerca di fornire risposte certe ai diversi problemi tecnici che si presentarono sempre più di frequente.

Ai vari interrogativi, divenuti obiettivi di ricerca, furono date risposte subito trasferite alle aziende e al territorio dal servizio tecnico della Ferruzzi e da numerosi incontri tecnici (in aula e in campo) fra ricercatori pubblici e agricoltori.

L'esplosione della soia in Italia, coltivata in zone "vergini" da agricoltori che non l'avevano mai conosciuta prima, è stato forse un fenomeno unico ed un successo straordinario dell'agronomia italiana. In pochi anni le superfici sono aumentate straordinariamente (Fig. 5) e nelle zone di più avanzata coltivazione i normali livelli produttivi sono stati ampiamente superati. Negli USA si producevano mediamente attorno alle 2,5 t $ha^{-1}$ e in Italia si sono quasi immediatamente superate le 3 e poi le 4 t $ha^{-1}$ di granella.

Anche per la soia i pregevoli risultati della ricerca, della loro divulgazione e generalizzata adozione sono stati poi vanificati da motivazioni extratecniche con conseguente crollo della superficie.

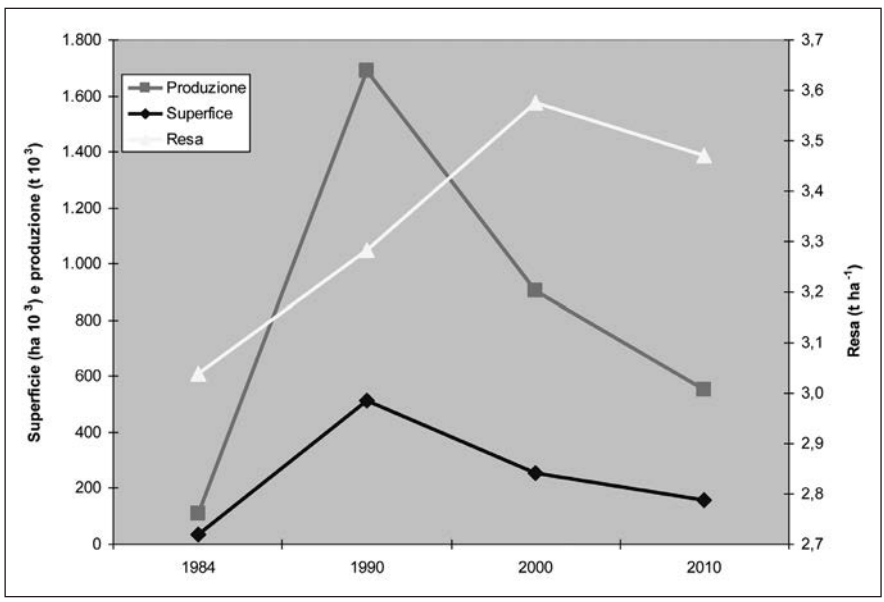



Fig. 5 - Superfici, rese e produzioni di soia in Italia (fonte ISTAT ed INEA).

Di recente la coltura sta riprendendo interesse a fronte del crescente fabbisogno di farine proteiche di cui l'Europa comunitaria è particolarmente carente e di vari prodotti derivati tra cui quelli a base di isoflavoni.

### *2.5. Alcune considerazioni sul passato*

Complessivamente nella seconda metà del secolo scorso l'agricoltura italiana ha subito una profonda trasformazione a cui è legata in gran parte, con reciproche relazioni di causa-effetto, l'evoluzione della tecnica agronomica.

Vanno ricordati alcuni fenomeni, che hanno influenzato gli indirizzi di quest'ultima.La superficie agricola, che dagli anni '10 agli anni '30 era calata da 20 a 16 milioni di ettari, poi restata pressoché costante per un quarantennio, ricomincia rapidamente a diminuire a partire dall'inizio degli anni '70. Nel quarantennio successivo vengono così sottratti all'agricoltura circa 5 milioni di ettari (oltre il 28%), frequentemente costituiti dai terreni più fertili. La SAU in un secolo è passata da quasi il 60% a meno del 43% della superficie nazionale (Fig. 6). Per il contemporaneo incremento demografico, la SAU per abitante è scesa da 0,5 ettari a poco più di 0,2.

Altro fenomeno importante è la ripartizione della superfice agricola. Nel secolo scorso, prati-pascoli da oltre il 40% sono scesi a meno del 30%, perdendo oltre 2 milioni di ettari. Le coltura industriali, dopo i boom degli anni '90, durante i quali hanno superato il mezzo milione di ettari, sembrano attestarsi attorno al 3% della SAU. I cereali sono rimasti costantemente sopra il 30%.

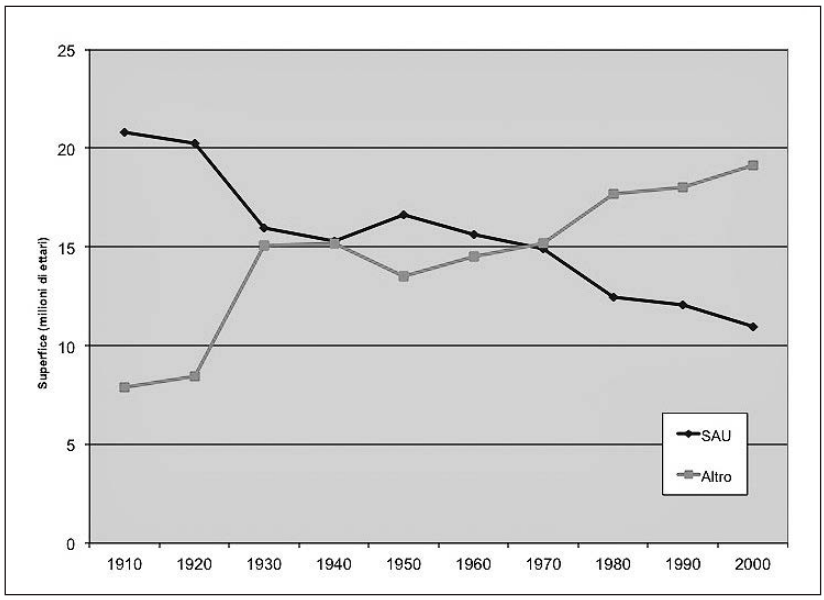



Fig. 6 - Ripartizione delle terre emerse italiane fra SAU e altre destinazioni.

Complessivamente, alla perdita di terreno agricolo, ha fatto riscontro sia una diversa destinazione di quello restante a favore di colture non permanenti, sia un generale incremento delle rese.

Quest'ultimo aspetto è strettamente legato all'evoluzione della tecnica agricola che ha saputo recepire abbastaanza rapidamente i risultati ottenuti dallla ricerca, soprattutto pubblica, che in diversi casi è riuscita a collaborare bene con il mondo operativo, raggiungendo anche un buon livello di divulgazione.

La tecnica agronomica per un mezzo secolo ha affrontato, e vinto, la sfida della quantità e ha iniziato a perseguire l'obiettivo qualità. È questo un aspetto che sta acquisendo importanza crescente e viene sempre più considerato la carta vincente che l'Italia può giocare sul mercato mondiale. Produzioni di nicchia, produzioni locali ("catena corta"), prodotti tipici, con particolari caratteristiche, ecc, nonostante la crisi economica, sono sempre più ricercati e remunerati. La tecnica agronomica deve evolversi considerando anche questi obiettivi produttivi delle aziende e dei territori. Relativamente alle rese, e all'impiego di manodopera per ottenerle, partendo da valori, rispettivamente molto bassi e molto alti, è stato facile ottenere risultati eclatanti; non è forse altrettanto agevole migliorare la qualità.

Attualmente le sfide sono altre: ad esempio, il dilemma (in gra parte artificioso) fra food e no-food (Mosca e Venturi 2001, Barbanti ed al. 2007) e soprattutto gli aspetti ambientali, (Venturi 1979), anche in relazione al cambiamento climatico lentamente in atto.

La tecnica agronomica, già ora e ancor più in futuro, dovrà evolversi per realizzare un'agricoltura sostenibile sotto gli aspetti ambientale, economico e sociale.

Fin qui la miriade di cambiamenti, spesso piccoli, ha consentito un'evoluzione portatrice complessivamente di risultati pratici evidenti; in futuro probabilmente la tecnica agronomica non riuscirà a fornire risposte altrettano esaurienti.

Tralasciando l'ampia problematica dello sviluppo delle bioenergie (che richiederebbe spazi qui non disponibili) verranno di seguito illustrati alcuni aspetti di nuove applicazioni e di nuovi indirizzi della tecnica agronomica nel presente e nel prossimo futuro.

## 3. Il presente e il futuro

Volendo iniziare con uno sguardo al rapido cambiamento della prospettiva alimentare mondiale, si sottolinea che gli scienziati ambientali da tempo affermano che l'economia globale sta lentamente per essere minata dalle attuali tendenze ambientali di origine antropica. Se queste proseguissero con la stessa intensità del recente passato, l'economia mondiale potrebbe anche collassare. Non sono le conoscenze che ci mancano. La questione centrale è se i governi nazionali riusciranno a stabilizzare la loro popolazione e ristrutturare l'economia prima che si raggiunga il punto di non ritorno. Guardare ciò che sta accadendo in questi anni

in Cina ci aiuta a capire l'urgenza dell'agire in fretta (Lester R. Brown, 2006).

Recentemente un ampio gruppo di scienziati ha individuato 100 domande di importanza primaria per il futuro dell'agricoltura globale e la sicurezza alimentare (Pretty et al. 2010). Gli aspetti che interessano la tecnica agronomica sono molteplici, spesso indirizzati dagli obiettivi che si intende raggiungere e dai servizi che si possono prestare.

Oggi l'agricoltura, accanto al più classico obiettivo dedicato alla produzione di cibo per l'uomo, svolge infatti numerosi altri servizi tanto da essersi meritata l'appellativo di attività multifunzione. I servizi dell'agricoltura che più di frequente vengono realizzati oggi nelle nostre campagne possono essere così sintetizzati: produzione di energie alternative (biogas, biodiesel, bioetanolo);

- chiusura del ciclo della sostanza organica (compost da RSU, scarti agroalimentari, fanghi depurazione);
- regimazione e disinquinamento delle acque;
- formazione di paesaggi e aree fruibili (siepi, aree boscate, percorsi naturalistici, agriturismi, aree pic-nic, etc.);
- preservazione della biodiversità e habitat per flora e fauna selvatica (siepi, boschetti, aree palustri, etc.);
- produzione di selvaggina, ripopolamento e attività venatoria;
- conservazione di patrimonio storico, tradizioni e cultura popolare (es. museo della bonifica, della civiltà contadina, etc.).

L'azienda che decide di adottare per un certo periodo uno o più di questi programmi proposti dai Piani di Sviluppo Rurale regionali riceve una integrazione al reddito, cosa da non trascurare in regime di costi crescenti e prezzi decrescenti.

### *3.1. Gli aspetti ambientali*

Per quanto riguarda l'Europa, la politica agricola dell'UE risulta pienamente orientata verso un incremento deciso delle produzioni per far fronte all'incremento probabile (circa 60 milioni all'anno) di popolazione mondiale (oltre 9 miliardi al 2050) come pronosticato dai demografi della FAO. Questo ulteriore slancio produttivo dovrà tuttavia essere realizzato in termini di piena sostenibilità nel rispetto per l'ambiente.

Per dare concretezza agli aspetti ambientali verranno discussi alcuni esempi di settori coinvolti. Tra questi:

- i sistemi radicali delle piante in rapporto alle misure di mitigazione;
- le piante con caratteristiche particolari;
- il riordino dell'IPM (Integrated Pest Management): l'applicazione delle misure di mitigazione;
- il ruolo e gli effetti della fitodepurazione;
- gli effetti della Direttiva nitrati.

### *3.2. I sistemi radicali*

Con la definizione di "metà nascosta" attribuita alla radice delle piante (Waisel, Eshel, Kafkafi, 1991) s'intende che, affinché l'ambiente possa beneficiare degli effetti positivi dovuti ad un generalizzato calo degli input agronomici, senza peraltro perdere in produttività delle colture, vi è la necessità di un costante aumento di conoscenze del sistema radicale, in particolare delle piante coltivate. Negli ultimi anni lo studio del sistema radicale e della sua architettura ha destato via via un crescente interesse poiché l'acquisizione di sempre nuove conoscenze ha aiutato a comprendere i meccanismi di colonizzazione della rizosfera e, a più ampio raggio, il grado di adattamento delle piante all'ambiente. A fini produttivi, tranne nei casi di attacchi parassitari, il generale assioma che afferma "per ottenere una resa elevata non è sempre indispensabile un esteso apparato radicale", si pone in alternativa invece all'affermazione molto più realistica: "la causa di una scarsa resa è da porre in relazione ad un apparato radicale ridotto e stressato". In altri termini, nei programmi di breeding, un'approfondita conoscenza del processo di "biomass partitioning", sia in termini di massa che di energia, richiede una particolare attenzione non solo all'harvest index, ma anche al rapporto tra fitomassa aerea e radicale.

La disponibilità di acqua e nutrienti in molti ecosistemi agrari rappresenta il principale limite al raggiungimento di elevate rese di prodotto, anche se un'eccessiva applicazione di input può talvolta generare anomalie di ordine ambientale. L'efficienza d'uso dei nutrienti rappresenta pertanto un punto focale per la gestione di un'agricoltura eco-sostenibile (Mosca et al., 2013).

La radice è coinvolta in numerosi processi fisiologici tra cui l'architettura del sistema, l'assorbimento, le simbiosi, gli essudati, temi che hanno ricevuto grande attenzione da parte della ricerca. Tuttavia, malgrado le più recenti innovazioni tecnologiche abbiano fornito validi strumenti di indagine, restano ancora da chiarire altri aspetti quali la variabilità spaziale, l'orientamento nella rizosfera, la risposta all'applicazione di nuovi prodotti della crop protection, gli effetti della gravità, le reazioni all'assenza di forza gravitazionale, la presenza di un cosidetto "brain" (centro decisionale-organizzativo) apicale, sottocorticale (Darwin C., Darwin F., 1880).

### *3.3. Uno sguardo al futuro delle piante nell'ambiente*

Tra gli aspetti ambientali emergenti merita ricordare che recenti studi tendono a chiarire la capacità di certi vegetali di resistere alla ipossia o all'anossia per effetto di un allagamento temporaneo più o meno prolungato. È stata accertata la resistenza delle piante alle inondazioni grazie al loro sensore per l'ossigeno (Licausi et al., 2011); si tratta di una importante scoperta concernente il meccanismo messo in atto dalle piante per resistere alla sommersione. Da alcuni decenni si cercava di capire come certe specie vegetali fossero particolarmente

adattate a queste condizioni, mentre molte altre non riescono a sopravvivere. Il gruppo di ricercatori sopra ricordato è stato finalmente in grado di rispondere all'interrogativo. Perché è rilevante questa nuova conoscenza?

Trattando di esondazioni fluviali e dei danni che questi eventi provocano periodicamente al settore primario, uno degli elementi centrali nella individuazione e realizzazione dei bacini di laminazione è costituito dai danni che ne possono derivare alle coltivazioni e alle aziende agricole. Non si può infatti trascurare che le aziende agricole che si trovino in zone a rischio possono risultare danneggiate in misura anche rilevante da eventuali esondazioni e ciò potrebbe avere effetti sia reddituali (minori redditi) che patrimoniali (perdita di valore del fondo). L'entità di tali danni però potrà avere dimensioni assai differenziate a seconda del contesto e dell'adozione di pratiche agronomiche adeguate alla nuova situazione territoriale in cui l'azienda si troverà ad operare. Una corretta quantificazione dei costi e della perdita di valore dei terreni potrebbe anche essere utile qualora, per far fronte a eventuali danni, si decidesse di adottare forme assicurative, indirizzo questo caldeggiato dall'UE (in ambito PAC) e dagli amministratori pubblici.

### *3.4. Colture "non campate in aria"*

Non sono solo una curiosità. Nel prossimo futuro un ulteriore sviluppo delle produzioni vegetali avverrà molto probabilmente nello spazio esterno. È indispensabile dunque imparare a coltivare in assenza di gravità oltre che di atmosfera. Una stazione orbitale ospitante un equipaggio completo per missioni di lunga durata non potrà che avvalersi della presenza a bordo di vegetali dato che si dovrà risolvere il doppio problema rappresentato dallo smaltimento della $CO_2$ e l'approvvigionamento di $O_2$. Il problema è ora affrontato da alcuni specifici programmi di ricerca.

### *3.5. Il disinquinamento delle acque*

Sono disponibili due metodi attraverso i quali operare:

– la riduzione dei carichi inquinanti provenienti dai terreni coltivati;
– la depurazione attraverso processi basati sull'uso della vegetazione (fitodepurazione).

Il ricorso a tecniche di depurazione naturale per il trattamento dei reflui rappresenta ormai una scelta ampiamente diffusa a livello internazionale (Borin, 2003). Tali tecniche sono sicuramente una valida soluzione impiantistica, nonché una scelta ottimale per i centri abitativi isolati e in generale per piccole e medie utenze, in quanto, da un lato, consentono uno armonioso inserimento nell'ambiente e nel contesto del paesaggio e, dall'altro, possono sopportare carichi inquinanti discontinui, anche con punte di inquinamento non diversamente trattabili, che di norma si realizzano nelle zone a forte intensità turistica.

Una sempre maggiore attenzione nei confronti dell'uso di tecnologie ecocompatibili per il trattamento dei reflui, provenienti da piccoli insediamenti abitativi o dai depuratori tradizionali, ha determinato un notevole incremento nella progettazione e realizzazione di sistemi di depurazione naturali (fitodepurazione e lagunaggio). Numerose sono ormai le applicazioni delle tecniche di depurazione naturale realizzate con risposte positive, come già ricordato, in termini di inserimento nel contesto paesaggistico-ambientale, di efficienza depurativa, di capacità di sopportare variazioni quali-quantitative dei reflui e, non di minore rilevanza, di economicità di realizzazione e gestione.

Le piante a cui far ricorso per fitodepurare reflui inquinanti appartengono a tre categorie distinte:

- macrofite emergenti (*Phragmites*, *Typha*, giunco), radicate al fondo con fusto e foglie totalmente emergenti;
- idrofite sommerse, radicate al fondo sommerso e presenti solo all'interno della massa d'acqua;
- idrofite flottanti, natanti sul pelo libero dell'acqua o radicate al fondo, ma con le foglie in emersione.

Le microalghe, che sono anch'esse coinvolte nella fitodepurazione, appartengono alla famiglia delle *Cloroficee* come *Chlorella*, *Scenedesmus* e *Coelastrum*, alle *Cianoficee* come *Spirulina* e alle *Diatomee* come *Dunaliella*.

La riduzione dei carichi inquinanti si può ottenere in due modi:

– riducendo la concentrazione di inquinanti nelle acque;
– riducendo i volumi di deflusso.

Il primo obiettivo lo si raggiunge con l'adozione delle buone pratiche agricole o con tecniche avanzate, come l'agricoltura di precisione. Il secondo con il drenaggio controllato.

### *3.6. Le buone pratiche agricole*

Possono essere di tipo **strutturale**, cioè riguardanti l'organizzazione della struttura aziendale per la riduzione degli impatti negativi: tipo la raccolta delle acque di scolo, l'uso di siepi o la formazione di zone umide di fitodepurazione. Oppure **gestionali**, attraverso l'adozione di tecniche di coltivazione che consentano la riduzione dell'inquinamento, la conservazione della qualità del suolo. Gli effetti attesi riguardano il contenimento delle perdite di N (fertilizzazione, lavorazioni, …), il controllo dell'erosione e la gestione degli incolti.

Per quanto concerne le BPA per il controllo delle perdite di N, si ricordano tre ambiti specifici. Nel caso della **fertilizzazione**, si sottolinea la necessità di privilegiare la fertilizzazione organica, oppure scegliere apporti frazionati di concimi chimici o l'uso di quelli a lento rilascio; evitare sempre la distribuzione lontano dal ciclo colturale. In generale poi adottare il criterio della riduzione delle dosi e

sfruttare gli effetti positivi di avvicendamento. Riguardo le **lavorazioni conservative**, ridurre la frequenza e profondità di aratura o in alternativa applicare le minime lavorazioni o la semina diretta su sodo. Una terza soluzione può venire dalle cosiddette ***catch crops*** o coperture vegetali da realizzare durante i periodi a maggior rischio di dilavamento.

### *3.7. Il drenaggio controllato*

Consiste nel limitare, con opportuni dispositivi, i deflussi idrici dai terreni agrari, eliminando solo l'acqua dagli strati più superficiali che potrebbe danneggiare la coltura od ostacolare la normale trafficabilità dei campi.

Nei periodi di intercoltura la falda viene mantenuta più superficiale con l'obiettivo di:

– ridurre i volumi e le quantità di elementi consegnati ai corpi idrici;
– favorire la denitrificazione.

### *3.8. La direttiva nitrati e il flusso dei nutrienti*

In tema di protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola, si citano la Direttiva CEE 91/676, che stabilisce che gli Stati membri elaborino uno o più codici di buona pratica agricola (CBPA), e il Decreto Ministeriale del 19 aprile 1999 recante "Approvazione del codice di buona pratica agricola". Il CBPA del DM costituisce la base per l'elaborazione di codici mirati ad esigenze regionali o locali a discrezione delle competenti Amministrazioni.

Al fine di contenere le immissioni di azoto nell'ambiente, di recente gli zootecnici hanno definito alcuni elementi di valutazione per l'applicazione di alimentazioni animali a basso contenuto di proteina (S. Schiavon et al, 2012; Schiavon et al., 2013). Dalle evidenze scientifiche che dimostrano la validità dell'innovazione proposta deriva la necessità di un riconoscimento istituzionale delle pratiche a basso impatto, tenuto conto delle buone prestazioni dell'allevamento, del ridotto costo della formula alimentare e della qualità dei prodotti. È stata osservata infatti una consistente riduzione, pari al 30% dell'escrezione di N, passando dal 14,5 al 10,8% di proteina grezza delle razioni somministrate a vitelloni Piemontesi. Nessun effetto è stato invece osservato sulle performance qualitative dei prodotti, contro una riduzione del costo formula del 13%.

### *3.9. Le misure di mitigazione allo scopo di ridurre la contaminazione da fitofarmaci*

L'inquinamento ambientale può essere attribuito a due principali tipi di fonti:

– **fonti diffuse**, per le quali gli input risultano dall'applicazione in pieno campo e sono dovute principalmente al ruscellamento e agli effetti di deriva.

– **Sorgenti puntiformi** gli input in questo caso sono originati in azienda durante la preparazione di miscele e il lavaggio delle attrezzature di spargimento.

Recenti studi hanno dimostrato che la parte più rilevante dell'inquinamento è attribuibile a queste due fonti. Alcune soluzioni possono ridurre o eliminare i possibili effetti negativi o dannosi sull'ambiente, in particolare, le azioni tecniche o le soluzioni capaci di ridurre la concentrazione dei fitofarmaci in siti non vulnerabili.

Nel caso del ruscellamento superficiale, l'effetto può essere ridotto usando zone cuscinetto, cioè zone non trattate collocate tra quelle trattate (colture) e il corpo idrico. Dal 1997 sono in corso ricerche sulle cosiddette "buffer strip" (FTB: fasce tampone boscate) presso l'Azienda agraria sperimentale "L. Toniolo" dell'Università di Padova (Cardinali A., Otto S., Zanin G., 2013).

Per quanto riguarda il lavaggio delle attrezzature di spargimento prima del loro rimessaggio, ci si può avvalere di un *biobed*. I risultati ottenuti dalla sperimentazione condotta per diversi anni sempre presso l'Azienda agraria sperimentale dell'Università di Padova dimostrano l'efficacia di abbattimento dei vari composti fitoiatrici applicati a varie colture da parte dei microrganismi, degli atmosferili e della radiazione solare (Cardinali A., Sartorato I., 2009; Sartorato I., Cardinali A., Zanin G., 2012; Cardinali A, et al., 2013).

Che cos'è un biobed? Consiste in una fossa ricavata nel terreno e riempita con una miscela di paglia tritata, torba e terriccio vegetale. Ogni attrezzo portato o trainato da trattrice, a fine applicazione, passerà più volte sopra il biobed scaricandovi i residui non sparsi per poi procedere al lavaggio e successivo spargimento, sempre sopra la superficie del biobed.

### *3.10. I possibili mutamenti delle produzioni al 2050*

Entro il 2050, la popolazione mondiale è probabile che salga fino a 9,1 miliardi e oltre, la concentrazione di $CO_2$ fino a 550 ppm, la concentrazione di ozono aumenti fino a 60 ppb e la temperatura media incrementi di circa 1,8-2°C.

In queste condizioni, l'interrogativo d'obbligo è il seguente: quale modifica potrà subire la resa delle grandi colture erbacee in grado di nutrire il mondo?

Secondo le stime di Jaggard e collaboratori della Stazione sperimentale di Broom's Barns (Jaggard K. et al., 2010) i riflessi ambientali attesi sono così sintetizzabili. L'incremento della $CO_2$ sarà favorevole al raggiungimento di incrementi di resa da parte di numerose colture (+13%) specie le C 3; mentre la risposta delle specie C 4 non varierà; in compenso l'ozono farà diminuire del 5% o più le rese di prodotto. Per quanto riguarda lo stress idrico, si tenderà a ridurre i consumi delle colture contenendo gli apporti, per cui l'effetto di una minore quantità d'acqua sarà annullato dagli incrementi di evapotraspirazione dovuti allo aumento della temperatura.

In molti ambienti l'aumento della temperatura provocherà la modifica della tecnica agronomica delle colture nel tentativo di migliorare le prestazioni produttive, ad es.: nella tecnica irrigua, nell'epoca di semina, nei ritmi di apporto dei nutrienti, eccetera.

I miglioratori genetici saranno probabilmente in grado di aumentare notevolmente le rese nell'ambiente arricchito di $CO_2$ del futuro; la maggior parte di erbe infestanti, parassiti e malattie dispersi nell'aria dovrebbero rimanere controllabili, fintanto che non si rimuoveranno troppi tipi di agrofarmaci. I patogeni terricoli (soil born) sono suscettibili di divenire un problema crescente man mano che il clima diventa mite poiché aumenteranno i tassi di moltiplicazione. Il loro controllo potrebbe richiedere un approccio transgenico per migliorare le resistenze.

Anche nei sistemi agricoli più efficienti c'è un grande divario tra le rese potenzialmente raggiungibili e quelle realmente ottenute dagli agricoltori. Un gap è inevitabile, ma ci sono grandi differenze tra gli agricoltori, anche tra coloro che hanno utilizzato le stesse risorse. Se questo divario sarà ridotto o annullato con un globale miglioramento delle rese, c'è una buona prospettiva che la produzione agricola aumenterà di circa il 50 per cento o più entro il 2050 senza coltivare terra supplementare. Tuttavia, le richieste di terreno per la produzione di bioenergia (probabilmente contenute) non sono state prese in considerazione in questi calcoli.

### *3.11. La sostenibilità degli attuali sistemi agricoli*

Anche il settore primario si caratterizza per la presenza di alcune criticità. Vivendo noi oggi in quello che è stato definito come periodo evolutivo *Antropocene*, dobbiamo ammettere che ogni attività umana esercita un impatto sull'ambiente (*ecological footprint*).

In questo ambito è bene ricordare che gli ecosistemi entro cui operiamo sono particolarmente "sensibili" se non addirittura "fragili"; notiamo inoltre che le risorse naturali a disposizione sono limitate: in tale logica dobbiamo inserire il recente binomio food/no food che tante incertezze ha già procurato.

I principali settori nevralgici da ricordare nei riguardi della tutela ambientale sono la produzione/consumo di energia; i trasporti e la viabilità; il turismo; i rifiuti, ecc.. Pertanto l'interrogativo d'obbligo in questo periodo di transizione è: cosa produrre? Quanto, dove e come produrre? Come guidare questo cambiamento? Tra l'altro altri due obiettivi ci vengono posti: contenere i consumi carnei nei Paesi Occidentali, perché troppo onerosi dal punto di vista ambientale, e dissuadere quelli Orientali dall'acquisire lo stesso nostro modello alimentare attuale proprio nel momento in cui il loro reddito pro-capite sta crescendo. A livello globale: aumentare ancora le produzioni agricole, però contenendone l'impatto.

È bene ricordare che si stanno perdendo seminativi al tasso allarmante di oltre 24.000 $km^2$ (10 milioni di ha) all'anno. Pertanto, entro il 2039, ci potranno

essere solo 0,53 ettari di terreno arabile per persona. Al ritmo attuale di perdita di terreno coltivabile, anche se la popolazione non crescesse, tutti i seminativi potrebbero andare persi in soli 310 anni!

### *3.12. Le attuali prospettive e sviluppi futuri*

Oggi si argomenta molto sull'agricoltura di precisione e nel suo ambito si fa sempre più di frequente riferimento all'agricoltura sito-specifica. Per operare secondo la logica del "precision farming" è indispensabile stimare la variabilità di resa e contenuto proteico delle cariossidi, di grano ad esempio, in funzione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo e della concimazione azotata. Sono tutte articolazioni puntuali che vengono proposte nell'ambito del più ampio tema di riduzione degli input e mitigazione degli interventi. In altri termini si tratta di interventi agronomici calibrati nel tempo e nello spazio al fine di eseguire degli apporti alle colture sulla base di effettive esigenze (ad esempio nutrizionali). Il tutto allo scopo di limitare gli impatti sull'ambiente senza perdere in produzione e qualità dei prodotti.

Di recente, nell'arco di un triennio, nell'ambito di un Progetto Ager sul "Grano duro" sono state messe a punto e validate delle tecniche agronomiche cosiddette "on the go" (Morari et al., 2013). Tramite l'uso di opportuni indicatori ottici vengono stimati dei parametri che sono correlati allo stato nutrizionale delle colture e sulla base di questi accertamenti vengono pianificate delle restituzioni (concimazione) a dose variabile. Anziché programmare restituzioni uniformi su tutto l'appezzamento, in alternativa si provvede a spargimenti disomogenei in funzione dell'effettiva necessità zona per zona del campo. Il tutto può essere integrato con modelli previsionali. A conclusione della ricerca citata è emerso che l'uso dell'indicatore ottico ai fini della restituzione dell'azoto a dose variabile si è dimostrato realistico; la concimazione azotata tardiva (spigatura) non ha avuto effetti né sul contenuto proteico né sulla resa; la variabilità spaziale incide sull'indicatore ottico e sulla produzione. Anche l'uso di modelli meteorologici previsionali congiuntamente a mappe di prescrizione appare ormai un traguardo raggiunto. Infine, per le aziende agricole di una certa dimensione, l'applicazione di un sistema di raccolta differenziato, montato sulla mietitrebbia e basato su misure NIRS (Near Infra Reed Spectrometry) che discriminano fra classi qualitative di prodotto, è quanto mai raccomandabile.

### *3.13. Il ruolo del contoterzismo nelle aziende agricole*

In attesa di un nuovo riordino fondiario e di una rinnovata attenzione per la politica della famiglia rurale, sempre più spesso il contoterzismo oggi integra/sostituisce il ruolo dell'imprenditore agricolo nel momento tecnico-decisionale.

Talvolta fornisce anche il capitale di anticipazione e talvolta diventa di fatto il "vero" conduttore del fondo. In questo frangente assume particolare rilevanza la formazione (permanente) in agricoltura.

## 4. Considerazioni conclusive

Anche solo da un excursus, necessariamente limitato, sull'evoluzione passata, presente e futura della tecnica agricola, e perciò della ricerca che ne sostiene l'innovazione, si comprende il suo ruolo fondamentale nello sviluppo dell'agricoltura.

Molto è stato fatto, molto si può ancora fare. Gli obiettivi attuali e in prospettiva sono molteplici, allettanti, sempre più spesso legati ad esigenze e scelte economiche, sociali ed ambientali non di interesse solo agricolo, ma più generale.

In ultimo, ma non per minore importanza, va evidenziata la necessità di rimediare alle croniche criticità tutte italiane che da sempre condizionano lo sviluppo delle innovazioni in agricoltura. Si tratta di semplificare il quadro normativo-burocratico, analizzare le cause di regressione strutturale, adeguare le infrastrutture e i servizi, attribuire un maggior peso politico al settore primario, diffondere maggiore consapevolezza dei ruoli, dirimere i contrasti fra diversi livelli decisionali e infine favorire l'innovazione!

Tutte azioni ben note al mondo politico, tuttavia ad oggi ancora inattese nella loro risoluzione.

## Bibliografia

Barbanti L., Monti A., Venturi G. 2007. Inproved agronomy and management of crop plants for industrial end uses. In: Ranalli P. (ed.) Improvement of Crop Plants for Industrial end Uses. Springer 83-127.

Borin M., 2003. Fitodepurazione. Soluzioni per il trattamento dei reflui con le piante. Edagricole, Bologna, 208.

Brown Lester R., 2006. Il mondo è più vicino di quanto non si pensi ad una crisi alimentare. The Guardian, UK, in Agrapress rassegna stampa estera n° 992.

Cardinali A., Sartorato I., 2009. Efficiency of different substrates for biobeds in a Mediterranean climate. (poster B38). Proc. "Pesticide behaviour in soils, water and air" Conf., 14-16 Sept., York, UK.

Cardinali A, Sartorato I., Squartini A., Concheri G., Zanin G., 2013. Efficiency of a farm biobed in a Mediterranean climate. Proc. "Pesticide Behaviour in Soils, Water and Air" Conf. 2-4 Sept., York (UK).

Cardinali A., Otto S., Zanin G., 2013. Herbicides runoff in vegetative filter strips: evaluation and validation of a recent rainfall return period model. Int. J. Env. An. Chem. 01.01, 1-10.

Darwin C. and Darwin F., 1880. The power of movement in plants. London, J. Murrey, Albemarle Street, 1880.

Jaggard K.W., Qi A. and Ober E.S., 2010. Possible changes to arable crop yields by 2050. Phil. Trans. R. Soc. B 27 Sept., 365, 1554, 2835-2851.

Licausi F., Kosmacz M., Weits Daan A., Giuntoli B., Giorgi F.M., Voesenek Laurentius A.C.J., Perata P., van Dongen J.T., 2011. Oxygen sensing in plants is mediated by an N-end rule pathway for protein destabilisation. Nature, 23 October, 479 (7373) 419-22.

Mosca G., Vamerali T., Bandiera M., 2013. Gli apparati radicali nell'interfaccia suolo-pianta coltivata: interazioni con acqua, azoto e inquinanti. In Agricoltura sostenibile, Pisante Ed., Edagricole, BO, 181-205.

Mosca G., Venturi G. 2001. Le produzioni agricole ad uso non alimentare: attuali prospettive di sviluppo. Riv. Agr. XXXV n. 3, 155-162.

Peglion,V. 1917. Le nostre piante industriali. Zanichelli Ed. 1-161.

Pretty J. et al., 2010. The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. Int. J. Agric. Sustainability, 8 (4), 219-236.

Sartorato I., Cardinali A., Zanin G., 2012. Testing different biobed mixtures in a Mediterranean climate. Proc. 7th Eur. Conf. on "Pesticides and Related Organic Micropollutants in the Environment" and 13th Symp. on Chemistry and Fate of Modern Pesticides, 7-10 Oct. Porto (P).

Schiavon S., Tagliapietra F., Dalla Montà G., Cecchinato A., Bittante G., 2012. Low protein diets and rumen-protected conjugated linoleic acid increase nitrogen efficiency and reduce the environmental impact of double-muscled young Piemontese bulls. Animal Feed Sci. and Tech. 174, 96– 107.

Schiavon S., Tagliapietra F., Cesaro G., Gallo L., Cecchinato A., Bittante G., 2013. Low crude protein diets and phase feeding for double-muscled crossbred young bulls and heifers. Livestock Sci., 157, 462–470.

Waisel Y., Eshel A., Kafkafi U., 1991. Plant Roots : The Hidden Half. Waisel, Eshel, Kafkafi (Ed.s), 2nd Ed., Marcel Dekker Inc., New-York, 1136.

Venturi G., 1979. Alcune considerazioni agromomiche su agricoltura e ambiente. Atti convegno "Agricoltura e ambiente alla ricerca di un nuovo rapporto". Quaderni Italia Nostra, Bologna 27 giugno, n. 2, 99-109.

Venturi G., 2011. Lo sviluppo della bieticoltura italiana. Acc. Naz. Agric.. Atti Conv. "L'industria saccarifera italiana dal 1872 all'epoca attuale". Ravenna 26 novembre, 47-57.

*(Lettura tenuta il 29 ottobre 2012)*

**Maria Luisa Boriani (*)**

# INTERVENTI SUL VERDE TRA CREATIVITÀ E NORMATIVE

## 1. Premessa

L'aspetto creativo è molto gratificante per un agronomo che si voglia dedicare professionalmente alla progettazione del paesaggio e dei giardini.

Quando dico che sono un agronomo paesaggista tutti mi dicono "Che bello! Che stimolante! Stare all'aria aperta e lavorare con le piante." E in effetti è bello per noi agronomi lavorare nel territorio, conoscerlo, agire nel rispetto di esso e proporre le nostre idee: progettare un giardino privato, o di una scuola o di una fabbrica è una grande soddisfazione.

Detto questo, bisogna però conoscere tutti gli aspetti metodologici che realizzare un'opera e non solo disegnarla sulla carta, comporta. Conoscere vincoli, norme e come ci si deve muovere nella spesso complessa burocrazia.

Questi aspetti sono spesso alquanto noiosi, ma è necessario conoscerli per potere agire nella pratica professionale.

## 2. La normativa urbanistica e paesaggistica

Una delle più attuali definizioni di paesaggio, recita: "per PAESAGGIO si intende il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni". Nel corso di questo testo verranno meglio focalizzati i significati della definizione.

L'urbanistica, cioè la destinazione d'uso e il governo del territorio, all'interno di una legge-quadro nazionale, che dà soltanto le linee – guida, è di competenza regionale. Questo significa che il governo del territorio è diverso nelle diverse

---

(*) Accademico Ordinario e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura e già Presidente dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Bologna.

regioni d'Italia. Inoltre la legislazione urbanistica ha tutta una gerarchia a cascata (Pianificazione regionale, provinciale, comunale, di settore, ecc.) le cui norme comunque non devono essere in contrasto con quelle di ordine superiore.

*Il paesaggio teoricamente è in cima alla piramide* nella tutela del territorio, anche perché la tutela del paesaggio è prevista dalla Carta costituzionale.

Perciò, ogni azione che si inserisce nelle zone di protezione paesaggistica, è soggetta ad una doppia autorizzazione, quella comunale e quella della Soprintendenza ai beni paesaggistici e ambientali che è organo periferico dello Stato (Ministero dei Beni Culturali e Ambientali).

## 3. Evoluzione storica delle normative di tutela

L'art. 9 della Costituzione italiana afferma che: "La Repubblica tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione". È evidente come dall'articolo della Costituzione emerga il legame indissolubile tra patrimonio culturale e paesaggio. Nel tempo sono state approvate molte leggi relative alla materia.

- L. 1089/1939 "Tutela delle cose di interesse storico e artistico".
- L. 1497/1939 "Protezione delle Bellezze naturali".
- Legge n. 431/1985, Galasso, inizia un nuovo corso nella protezione del paesaggio con il quale si tenta di impostare una "tutela attiva", basata sulla *pianificazione territoriale e paesaggistica*, superando la tutela esclusivamente vincolistica contemplata dalle leggi precedenti.

  Per la prima volta le Regioni vengono coinvolte nella tutela insieme allo Stato.
- Il Piano paesistico regionale, previsto dalla Legge Galasso e attuato della Regione Emilia Romagna nel 1989, diventa il vertice della piramide della pianificazione territoriale e gli strumenti urbanistici di rango inferiore (Piani Territoriali Provinciali, Piani Urbanistici Comunali, ecc.) devono essere in linea con le sue prescrizioni**.**

Il paesaggio agrario non è mai tutelato in quanto tale. Vengono tutelati soltanto i paesaggi agrari storici, in quanto hanno valore di memoria, soprattutto poichè sono in via di scomparsa dato che la loro sopravvivenza è legata a un contesto socioeconomico superato. In Emilia Romagna sono tutelati i residui della centuriazione, le più significative piantate di viti maritate a sostegni vivi, gli alberi monumentali, i maceri.

Tutti gli interventi che si intendono fare in zone vincolate a PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale) devono avere l'autorizzazione, oltre che del Comune di riferimento anche della Soprintendenza ai Beni Paesaggistici che rappresenta territorialmente lo Stato.

### *3.1. La Convenzione europea del paesaggio*

La Convenzione Europea del Paesaggio, firmata a Firenze nel 2000, e rati-

ficata dall'Italia nel dicembre 2006, cambia in maniera sostanziale i concetti di paesaggio e della sua tutela. Secondo la Convenzione "*tutto è paesaggio"*. Non vi sono paesaggi meritevoli di essere tutelati e paesaggi non degni di essere tutelati e quindi abbandonati al degrado. Il paesaggio è un'entità dinamica che può mutare continuamente per l'azione dell'uomo. Non si tratta di vincolare e museificare, ma di trovare una linea di sviluppo economico che non depauperi eccessivamente il territorio (e il paesaggio che di esso è l'espressione visiva) e che rispetti il senso di identità e di appartenenza delle popolazioni.

Il caposaldo di questo progetto culturale è rappresentato dalla nuova e più ampia accezione data al concetto di paesaggio. *Esso non è più semplice contesto di cui l'uomo è spettatore, ma rappresenta l'intera scena entro la quale l'uomo agisce come protagonista*.

*"Non c'è paesaggio senza popolazione. Il paesaggio è espressione di identità per le popolazioni che lo abitano e ad esso si sentono legate"*.

La concezione di paesaggio espressa dalla Convenzione Europea è diversa da quella dell'UNESCO che dichiara territori e paesaggi particolari "Patrimonio dell'Umanità". I ruoli e le finalità delle due istituzioni sono ben differenti, così pure i due trattati costitutivi. La prima, infatti, fa riferimento ad un'attività articolata e diffusa di tutela attiva con interventi mirati alla gestione, alla valorizzazione e alla riqualificazione, mentre la seconda si riferisce solo a quei paesaggi ai quali è riconosciuto un universale valore di eccezionalità.

La Convenzione sembra puntare ad una permanente, qualificata e partecipata azione sul paesaggio che in primo luogo arresti le diverse forme di degrado per poi garantire la corretta manutenzione di quello che potremmo chiamare il *paesaggio della normalità* e sviluppare adeguate forme di tutela per i contesti di particolare rilevanza.

### *3.2. Codice dei Beni culturali e del paesaggio*

D.Lgs n. 42/2004 e modificazioni D.Lgs n. 156 e 157/2006 e D.Lgs n. 62 e 63/2008.

Nel periodo intercorso tra l'approvazione della Convenzione Europea del Paesaggio (2000) e la ratifica di essa da parte dello Stato italiano (2006), si è venuta elaborando l'attuale normativa di tutela "il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" (2004) e sue modificazioni, che recepisce i principi di fondo della Convenzione, adattandoli alla situazione nazionale.

L'art. 131 del Codice definisce il paesaggio come *"territorio espressivo di identità il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni"*.

*Il Codice tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale in quanto espressione di valori culturali*.

I principi fondanti del Codice sono di seguito delineati.

– Non si tutela solo l'eccezionalità, ma si governa il paesaggio quotidiano;
– il paesaggio è dinamico e si evolve per mezzo dell'azione umana;
– non vi è paesaggio senza popolazione. Il paesaggio, frutto dell'interrelazione tra individuo o comunità e territorio, ne rappresenta l'identità;
– il paesaggio non si tutela soltanto con i vincoli, ma con la sostenibilità degli interventi. La sostenibilità è basata sulla coesistenza ed equilibrio dei seguenti aspetti: "*sviluppo economico - salvaguardia ambientale - coesione e coinvolgimento sociale*"
– è necessaria l'integrazione tra tutte le politiche pubbliche che possono avere influenza sul paesaggio: piano paesaggistico, piani urbanistici, piani di sviluppo rurale, ecc.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio è la raccolta di tutte le leggi precedenti in materia di tutela e insieme vuole recepire, non sempre riuscendoci, il concetto di paesaggio in evoluzione.

Nelle politiche relative al paesaggio concorrono Lo Stato e le Regioni.

*L'Art. 133* stabilisce che il Ministero dei Beni culturali e del Paesaggio e le Regioni definiscono d'intesa le politiche per la conservazione e valorizzazione del paesaggio…

Le azioni sul paesaggio previste dal Codice si possono così sintetizzare:

– *Lo Stato si occupa prevalentemente della tutela* volta a riconoscere, salvaguardare e, ove necessario, recuperare i valori culturali che esso esprime.
– *Le Amministrazioni locali si occupano della Valorizzazione del paesaggio, cioè di ciò che* concorre a promuovere lo sviluppo della cultura e della fruizione. A tal fine le Amministrazioni pubbliche sostengono, per quanto di rispettiva competenza, apposite attività di conoscenza, informazione, riqualificazione e fruizione del paesaggio. La valorizzazione è attuata nel rispetto delle esigenze di tutela.

Il territorio (e la sua espressione visibile, il paesaggio), è il luogo in cui si confrontano vari interessi, spesso tra loro conflittuali. Anche tra Istituzioni si possono verificare visioni contrastanti tra chi in nome della valorizzazione e fruizione, rischia di consumare la risorsa territoriale con interventi incongrui e chi vorrebbe vincolarla anche in modo eccessivo.

## Gli strumenti urbanistici

Piano territoriale paesistico regionale
PTCP Piano territoriale paesistico provinciale
PSC Piano strutturale comunale
POC Piano operativo comunale
RUE Regolamento edilizio urbanistico
Regolamento del verde

## 4. L'agronomo e gli interventi sul paesaggio

Nella professione l'Agronomo si trova a essere coinvolto in attività che richiedono conoscenze tecniche, conoscenze normative e conoscenze dei procedimenti burocratici e autorizzativi.

Le **perizie di stabilità**, volte più o meno all'abbattimento di un albero, sono uno dei lavori che vengono richiesti all'Agronomo.

La richiesta di abbattimento di uno o più alberi è regolata dal *Regolamento Comunale del Verde*.

Il **Regolamento Del Verde**, non è attualmente, per la maggior parte dei Comuni, un regolamento urbanistico, ma un regolamento comunale, cioè di rango inferiore, ma è di grande importanza perché tutela le alberature, che sono tra le basi più significative della qualità della vita urbana, sia per l'azione che hanno sull'atmosfera, sia per l'incidenza sul paesaggio.

I Regolamenti comunali del verde sono spesso diversi da Comune a Comune per cui è necessario che il professionista si informi delle regole vigenti nel comune in cui lavora.

La **richiesta di abbattimento** a seconda che sia legata a un intervento edilizio, o non lo sia, segue procedure diverse.

A - Nel caso non sia legata ad intervento edilizio, può avvenire solo per motivi di **morte dell'albero o di rischio di stabilità**. Il dirigente dell'Ufficio verde del Comune, verificato che la richiesta sia giustificata dallo stato dell'albero e in omogeneità con il Regolamento del Verde, autorizza l'abbattimento. Se il rischio non è evidente ci vuole una **Perizia di stabilità** che dimostri il rischio.

B - Nel caso l'abbattimento sia legato a interventi edilizi, l'autorizzazione, deve venire dall'Ufficio edilizia (in pratica dall'Assessore delegato dal Sindaco) e con il parere consultivo della CQAP (Commissione Qualità Architettonica e Paesaggio). È necessaria una **Relazione tecnica-ambientale** allegata al progetto edilizio e di sistemazione dell'area esterna.

C - Nel caso l'abbattimento avvenga in zona vincolata a Piano Paesistico, oltre l'autorizzazione comunale, è necessaria l'autorizzazione della Soprintendenza ai Beni Paesaggistici e Ambientali, quindi è necessaria una **Relazione paesaggistica**.

Carie su ippocastano causata da potature eccessivamente drastiche. Può essere richiesta una valutazione di stabilità in previsione di una richiesta di abbattimento**.**

## 5. Regolamenti del verde e tutela degli alberi

Le finalità, a parte il diverso modo di esprimersi, sono molto simili. Tuttavia nelle norme applicative ci possono essere tra comune e comune molte differenze.

Tutti i Regolamenti comunali del verde tutelano gli alberi al di sopra di una certa misura diametrica.

Non si possono abbattere gli alberi a piacimento, ma solamente per ragioni di rischio fitostatico o di malattia. Ambedue i casi devono essere ampiamente documentati, con perizie tecniche redatte dagli Agronomi (o dai Periti Agrari) e, ove necessario, le perizie devono essere integrate da indagini strumentali (VTA *Visual Tree Assessment*).

## 6. Iter autorizzativo delle opere di progettazione del verde

*Progettazione di giardini privati e pubblici, di edifici scolastici, industriali, ecc*.

Quando un'opera a verde è collegata a un intervento edilizio, quasi sempre la pratica autorizzativa della parte a verde va di pari passo con quella dell'edificio. Nella maggior parte di questi casi l'agronomo lavora con un architetto, ingegnere, ecc., anche se l'agronomo può costruire edifici con le stesse competenze dei geometri (e molti nostri colleghi lo fanno).

Che si tratti di Concessione edilizia (nuove costruzioni) o di SCIA (segnalazione certificata di inizio attività) i documenti da presentare sono segnalati nei siti comunali e sta al progettista studiare il Piano urbanistico comunale per capire cosa è permesso nella zona di intervento e cosa no.

Soprattutto se l'area verde è di una certa consistenza e con alberature preesistenti all'intervento è necessario presentare:

- lo **Stato di fatto** sia dell'edificio che dll'area verde con il censimento delle alberature: specie botanica e diametro tronco con specificazione se si tratta di alberi vincolati o non vincolati.
- **Tavola di progetto**, con la sistemazione dell'edificio e il progetto dell'area verde e la composizione vegetazionale.
- La **relazione tecnico-progettuale** dell'area esterna che deve descrivere il progetto del verde: gli aspetti compositivi come viabilità, sistemazione degli spazi ed eventuale suddivisione in zone, eventuali abbattimenti di alberature e sostituzioni, scelta delle specie botaniche (piante autoctone e non autoctone; ogni comune ha regole nella composizione vegetale delle nuove progettazioni e degli spazi che devono essere a disposizione dei nuovi impianti). Impiantistica. Nella relazione tecnica è necessario precisare anche le tecniche di manutenzione.

La richiesta di autorizzazione va presentata all'Ufficio edilizia del Comune di competenza.

## 7. Iter autorizzativo delle opere di progettazione del verde nelle zone vincolate a Piano paesistico regionale

Nelle zone vincolate la normativa prevede che: la documentazione a corredo del progetto sia preordinata alla **verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato e intervento progettato**.

È necessario quindi predisporre la Relazione paesaggistica secondo i criteri previsti nel - DPCM 12.12.2005.

La compatibilità dell'intervento deve essere verificata dalle Sovrintendenze ai Beni Architettonici e Paesaggistici.

**RIEPILOGO:**

Per un progetto inserito in area vincolata è necessario presentare:

– la relazione tecnico-progettuale che deve essere presentata al Comune
– la relazione paesaggistica che deve essere presentata al Comune che la approva (o la nega) e poi inoltrata alla Soprintendenza, che deve approvarla (o meno).

L'autorizzazione finale è sempre demandata al Comune.

Le due relazioni non sono uguali:

| RELAZIONE TECNICA | ≠ | RELAZIONE PAESAGGISTICA |
|---|---|---|
| - descrive un progetto (spesso decontestualizzato) | | - descrive un processo progettuale inserito in un contesto paesaggistico |
| - documento a carattere urbanistico-edilizio | | - documento con riferimento a valori e obiettivi paesaggistici |
| - documento descrittivo (conformità-quantità) | | - documento critico (compatibilità-qualità) |

Per interventi di lieve entità è prevista una relazione paesaggistica semplificata di cui al D.P.R. n. 139 del 09/07/2010.

**Decreto del Presidente della Repubblica 9 luglio 2010, n. 139 - Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni**

**Art. 1. Interventi di lieve entità soggetti ad autorizzazione semplificata**

Sono assoggettati a procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni, recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, di seguito denominato «Codice», gli interventi di lieve entità, da realizzarsi su aree o immobili sottoposti alle norme di tutela della parte

III del Codice, sempre che comportino un'alterazione dei luoghi o dell'aspetto esteriore degli edifici, indicati nell'elenco di cui all'allegato I che forma parte integrante del presente regolamento.

**Art. 2. Semplificazione documentale**

1. L'istanza presentata ai fini del rilascio dell'autorizzazione semplificata è corredata da una relazione paesaggistica semplificata, redatta secondo il modello di scheda di cui al comma 2 da un tecnico abilitato, nella quale sono indicate le fonti normative o provvedimentali della disciplina paesaggistica, è descritto lo stato attuale dell'area interessata dall'intervento, è attestata la conformità del progetto alle specifiche prescrizioni d'uso dei beni paesaggistici, se esistenti, ovvero documentata la compatibilità con i valori paesaggistici e sono indicate le eventuali misure di inserimento paesaggistico previste. Nella relazione il tecnico abilitato attesta altresì la conformità del progetto alla disciplina urbanistica ed edilizia.

Alcuni Casi in cui è concesso il procedimento semplificato:

– interventi sui prospetti degli edifici esistenti, quali: aperture di porte e finestre o modifica delle aperture esistenti, rifacimento di intonaci, tinteggiature o rivestimenti esterni, modificativi di quelli preesistenti;
– modifiche che si rendono necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica ovvero per il contenimento dei consumi energetici degli edifici;
– realizzazione di tettoie, porticati, chioschi da giardino e manufatti consimili aperti su più lati, aventi una superficie non superiore a 30 mq;
– realizzazione o modifica di cancelli, recinzioni, …
– interventi di modifica di muri di cinta esistenti senza incrementi di altezza;
– collocazione di tende da sole sulle facciate degli edifici per locali destinati ad attività commerciali e pubblici esercizi;
– riduzione di superfici boscate in aree di pertinenza di immobili esistenti, per superfici non superiori a 100 mq, preventivamente assentita dalle amministrazioni competenti;
– ripristino di prati stabili, prati pascolo, coltivazioni agrarie tipiche, mediante riduzione di aree boscate di recente formazione per superfici non superiori a 5000 mq, preventivamente assentiti dalle amministrazioni competenti;
– taglio di alberi isolati o in gruppi, ove ricompresi nelle aree di cui all'articolo 136, comma 1, lettere c) e d), del Codice, preventivamente assentito dalle amministrazioni competenti;
– manufatti realizzati in legno per ricovero attrezzi agricoli, con superficie non superiore a 10 mq.

*(Lettura tenuta il 28 gennaio 2013)*

**Alessandro Chiusoli (*)**

# VERDE E PAESAGGIO NEL NOSTRO SECOLO

L'inquadrare la evoluzione dei paesaggi in schemi definiti non è certo un sistema preciso e completo di affrontarne la conoscenza, ma serve ad avere una idea generale abbastanza utile per affrontare l'argomento. Ci riferiremo quindi a paesaggi naturali, paesaggi agrari, paesaggi urbani e tenteremo di inquadrare la evoluzione dei paesaggi.

## 1. Paesaggi naturali

I paesaggi naturali, cioè quelli creati dalla natura, sono ormai del tutto scomparsi in Europa, restano in Italia piccole tracce di boschi planiziari in pianura, qualche isolata macchia mediterranea in zone fortunatamente inaccessibili al turismo distruttivo, qualche brevissimo tratto di duna marina, qualche pendice molto inclinata di boschi in zone montane poco accessibili.

Negli anni '90 dello scorso secolo, con contributi comunitari sono stati ricostruite piccole zone di pianura per rinaturalizzare i territori che l'uomo aveva snaturalizzato e resi invivibili non solo per sfamarsi, bonificando e rendendo produttive aree di pianura,ma anche per trasformare zone agricole in aree industriali,commerciali e turistiche cementificando estesi territori.

Il paesaggio simbolo di ambienti naturali che si espandono davanti agli occhi è definito ed organizzato in infinite varianti legate sia alle regioni geografiche: paesaggi alpini, paesaggi marini, paesaggi mediterranei, paesaggi desertici, sia alla specifica potenzialità della vegetazione che occupa il quadro visivo: paesaggi dei boschi di conifere, paesaggi dei buschi di latifoglie, pasaggi dei boschi di pianura, paesaggi lacustri, paesaggi fluviali, paesaggi delle paludi, ecc.

---

(*) Accademico Ordinario dell'Accademia Nazionale di Agricoltura. Già Professore Ordinario nell'Università di Bologna.

## 2. Paesaggi agrari

I paesaggi agrari nel nostro Paese si sono sviluppati prima dei tempi della colonizzazione romana, quando i nostri predecessori,pastori itineranti, approssimativamente 5000 anni fa in alcune zone dell'Italia si trasformarono in coltivatori. insediandosi su territori coperti da vegetazione naturale.

La colonizzazione romana impresse il proprio segno sulle pianure agricole italiane e di molte zone eurepee,anche allora esisteva il problema del pensionamento dei soldati, una volta anziani, e con la assegnazione ordinata di terre Roma impresse un marchio sul territorio, ancor oggi leggibile, nonostante gli sforzi delle generazioni che ci hanno preceduto di cancellarli con strade, ferrovie, edificazioni a macchia di leopardo.

I paesaggi agrari restarono immutati per secoli, poi decaddero durante la crisi dell'Impero Romano; ebbero poi un forte incremento a partire dal Rinascimento fino agli anni '50 del secolo scorso.

L'avvento della meccanizzazione in agricoltura, sviluppata in parallelo all'aumento dei costi della manodopera e alla introduzione di tecniche nuove di drenaggio e di irrigazione, e di nuove colture specializzate (frutticoltura, olivicoltura e viticoltura) sta inducendo nuove modifiche all'aspetto dei paesaggi agrari.

## 3. Paesaggi urbani

Il verde nell'ambiente urbano è oggi in primis uno strumento di miglioramento ambientale, segue poi, a lunga distanza, l'arredo e il decoro.

La vegetazione nei paesaggi urbani è un non senso, serve come toppa per integrare le funzioni di arredo un tempo prevalenti con funzioni, oggi indispensabili, quali quelle di disinquinamento e sanitarie.

Lo stesso concetto di bosco urbano tanto sbandierato da politici o da pseudo naturalisti poco colti, è, a nostro modo di vedere, un facile rimedio ad errori di base come il creare parchi in città senza poi assicurarne la continua e perpetua manutenzione.

La progettazione e la realizzazione di nuovi paesaggi vegetazionali in ambiente urbano si basa su una serie di motivazioni integrate tra loro: miglioramento ambientale, arredo, durata, risparmio dei mezzi di fertilità, manutenzione semplificata, consumi ridotti di spazio ed acqua, ridotta interferenza con strutture urbane (fognature, linee elettriche, telefoniche, di comunicazione, illuminazione notturna, dispositivi di allarme e sicurezza).

L'efficacia di specie vegetali con la riduzione dell'inquinamento e la specifica resistenza a insetti e patologie sono oggi uno stimolo per la ricerca di miglioramento genetico di nuovi organismi adatti a vivere in un ambiente avverso come l'ambiente urbano.

## 4. I nuovi paesaggi

In Europa da almeno 5000-6000 anni e molto prima in altre parti del mondo, gli uomini hanno modificato i paesaggi naturali legati alla copertura vegetazionale spontanea per soddisfare le loro necessità alimentari: traformazione di boschi collinari in castagneti,vigneti,seminativi nudi o alberati; sono stati abbattuti milioni di alberi destinati a costruire navi (dai fenici, dai romani, dalle Repubbliche marinare), destinate a marcire in poche decine di anni, sono state livellate colline ed abbattuti cespuglieti e boschi permettere di coltivare estese superfici (coltura della canapa dal XVI secolo, o battaglia del grano, o bonifica integrale).

Sono stati trasformati, in epoca della decadenza dell'Impero Romano e di Bisanzio in boschi litoranei di conifere i boschi planiziari costieri, creando le pinete artificiali lungo le coste adriatiche per fornire legname destinato alla navigazione una volta distrutti e perduti i boschi di conifere sulla sponda meridionale del Mediterraneo.

Sono state spianate colline o terrazzate per coltivare viti o ulivi; la coltura della canapa nella pianura padana e in alcune zone del Sud, è stata concimata per centinaia di anni, con ceneri ad elevato tenore di potassio provenienti dall'incendio di boschi di querce.

A volte si richiede una trasormazione di un paesaggio in un altro di analogo aspetto ma non più finalizzato ad un tipo di produzioni, come ad esempio trasformare i paesaggi tipici delle alberate, viticoltura promiscua con tutori vivi costituiti da alberi mantenuti in forma ridotta mediante potature annuali, o paesaggi di viticoltura o olivicoltura su piccoli terrazzamenti, in zone molto declivi.

Non è semplice oggi trasformare un paesaggio in un altro esistente in altre latitudini o in differenti epoche, può in questi casi entrare in campo, per soddisfare l'aspetto estetico, il concetto di vicarianza. In questi casi le specie arboree tradizionali utilizzate come tutori vivi possono essere sostituite con forme,dette vicarianti, definizione utilizzata per la prima volta dal collega Francesco Corbetta, fome che visivamente sono simili a quelle tradizionali, come alberate di acero campestre che sostenevano i filari di vite da vino, ma che non surrogano le attitudini e le esigenze delle specie vicariate. Esistono anche specie vicarianti da un punto di vista produttivo, che non richiedono frequenti cure colturali o di difesa antiparassitaria.

Di forte impatto si sono rivelate alcune attività insediatesi nel paesaggio agrario come la produzione di energia eolica e fotovoltaica. In momenti di crisi agricola gli incentivi offerti per il lancio di produzioni energetiche hanno causato forti impatti nel paesaggio di alcune regioni. In un recente studio in corso in Puglia abbiamo constatato la scomparsa di centinaia di ettari di carciofeti, di vigneti, di oliveti e la traformazione delle superfici in distese di pannelli fotovoltaici.

## 5. Giardini

Sono stati creati anche,se pur in scala ridotta,nuovi paesaggi come i giardini. I giardini, in differenti scale, da centinaia di ettari a pochi metri quadrati, rappresentano lo spirito evocativo della natura.

Per progettare un giardino, un parco occorre, prima di iniziare il momento compositivo, creare un sistema in cui coesistano elementi naturali (suolo, acqua, alberi, arbusti, piante erbacee) con elementi artificiali (materiali inerti usati nelle stutture, impianti di illuminazione, o di controllo, aree di sosta e riposo, servizi igienici, costruzioni, e sistemi di raccolta, smaltimento, o distribuzione di acqua).

L'impiego di questi elementi presuppone l'esistenza di habitat idonei costituiti fondamentalmente da terreno, acqua e aria. Questi tre mezzi su cui agiscono i principali fattori macroclimatici (luce, temperatura dell'aria, vento, precipitazioni), agiscono collegati tra loro e influenzati da fattori orografici. Legata al suolo è la conoscenza dell'approvvigionamento idrico e delle sistemazioni esistenti sul terreno. In altre parole occorre conoscere a fondo il paesaggio potenziale ed adeguarsi alle potenzialità del sito in cui si intende creare un giardino,cioè un nuovo paesaggio, analizzando variabili locali come l'inquinamento atmosferico, del suolo e delle acque.

Attualmente occorre anche porre grande attenzione ai costi di realizzazione e,sopratutto, di gestione del nuovo progetto: la gestione, manutenzione delle aree verdi non naturali deve essere valutata perché in assenza di manutenzione continuata l'intero lavoro è destinato a scomparire in pochi anni.

Il restauro di giardini impone oggi una attenta rimeditazione dei problemi e delle tecniche. Sia i giardini storici, opere d'arte testimoniali di epoche passate, sia giardini più recenti ma pur sempre vecchi di almeno mezzo secolo, richiedono approndita attenzione e non un restauro acefalo come se si trattasse di riverniciare un infisso.

Anche i giardini antichi richiedono oggi modifiche rappresentate dalle strutture alternative (impiego di specie che richiedano meno manutenzione, minore frequenza di potature, specie o varietà vegetali meno soggette all'attacco di parassiti), anche le tecniche di manutenzione si evolvono, come l'impiego di pacciamature per ridurre i diserbi in prossimità delle specie impiantate o tecniche di irrigazione localizzata per ridurre il consumo idrico o lo sviluppo di piante non desiderate.

## 6. Conclusioni

Vivendo in un mondo in rapidissima evoluzione in tutte le sue espressioni anche i paesaggi sono soggetti a variazioni e trasformazioni con tempi forse un poco più lenti di quelli che la umanità impiega per adattarsi al nuovo; non spetta certo a noi giudicare se questo sia un segno di miglioramento o il contrario.

Fra qualche secolo, se ci sarà un futuro, qualcuno forse potrà giudicarlo.

*(Lettura tenuta il 28 gennaio 2013)*

**Gianpietro Venturi (*)**

# LE COLTURE ERBACEE NEL PASSATO, NEL PRESENTE E NEL FUTURO

## 1. Premessa

Il progresso delle colture erbacee in Italia? In estrema sintesi: passato glorioso; presente difficile; futuro incerto (con qualche speranza).

Prima di affrontare il tema specifico del loro progresso è opportuna una premessa generale. La maggior parte delle colture erbacee ha mantenuto inalterato nel tempo solo il nome, ma ha avuto profondi continui progressi, sia per i genotipi coltivati che per le tecniche di coltivazione. Anche la loro importanza relativa è cambiata nel tempo in funzione di mutate esigenze o preferenze delle popolazioni e per effetti di mercato. Ciò è avvenuto in modo diverso nei differenti areali del globo, con una forte accelerazione negli ultimi 50-60 anni.

Gli arativi destinati alle colture erbacee sono attualmente 1.559 milioni di ettari, pari al 12% delle terre emerse (Fischer et altri, 2012). Circa metà delle terre arabili è coltivata con cereali e la restante parte con 1.500-2.000 specie di piante erbacee di interesse economico per l'uomo. In realtà quelle importanti sono circa 200 e quelle con un ruolo primario una cinquantina. Di queste, 30 producono il 95% delle calorie e delle proteine necessarie per l'alimentazione umana (Janick, 2001).

Le colture erbacee hanno tre destinazioni economiche principali: alimentazione dell'uomo, alimentazione del bestiame e usi non alimentari (industria, ecc.). Negli ultimi anni le destinazioni no-food, in particolare per bioenergie, o, meglio, agroenergie, stanno assumendo una importanza crescente, tanto da provocare accese diatribe fra loro sostenitori e loro detrattori.

Nel prossimo futuro probabilmente, oltre a quella energetica, acquisteranno

---

(*) Accademico Ordinario e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura. Già Professore Ordinario nell'Università di Bologna.

maggiore importanza le destinazioni per diversi settori industriali (Askew e Venturi, 1999), alcuni già ora in forte espansione, altri solo di nicchia, ma con notevole valore aggiunto (Venturi, 1990).

Può essere ricordato che oltre 400 specie interessano destinazioni non alimentari: circa 280 l'industria farmaceutica, una sessantina quella dei cosmetici, una trentina per l'estrazione di resine e terpeni, un'altra trentina per ricavare sostanze antiparassitarie, altrettante per la concia delle pelli, una ventina per cere vegetali, e altrettante per l'estrazione della gomma. Se si aggiungono le quasi 280 specie in grado di produrre sostanze impiegabili per additivi alimentari, si raggiungono circa 700 specie, non tutte erbacee, di interesse industriale importanti già ora, ma soprattutto per un futuro prossimo.

Attualmente però le due destinazioni nettamente prevalenti rimangono quelle per l'alimentazione dell'uomo e per la zootecnia.

Nel mondo i seminativi dedicati alle colture erbacee hanno avuto un notevole incremento nella prima metà del secolo scorso (da 1.120 milioni di ettari del 1930 a 1.351 del 1960) e, dopo un periodo di stasi, hanno ripreso ad espandersi (di quasi 100 milioni di ettari) nell'ultimo decennio (Fig. 1).

I seminativi si sono ampliati a spese delle foreste che dal 1930 ad oggi hanno perso circa 500 milioni di ettari (Fig. 2).

In pratica la sequenza più frequente è stata da foreste a pascolo e da pascolo a seminativo o a destinazioni non agricole.

In Italia invece si è verificato il fenomeno inverso. In un secolo, e soprattutto negli ultimi 40 anni (Fig. 3), la superficie agricola totale ha perso circa 6 milioni di ettari (dai quasi 21 del 1910 a poco più di 15 del 2010).

La SAU disponibile per abitante è così calata di oltre un terzo, da 0,33 ettari a poco più di 0,2.

In particolare è aumentata la superficie improduttiva e i terreni produttivi lasciati incolti sono quasi triplicati (da 1,2 a 3,3 milioni di ettari). In contrapposizione, i

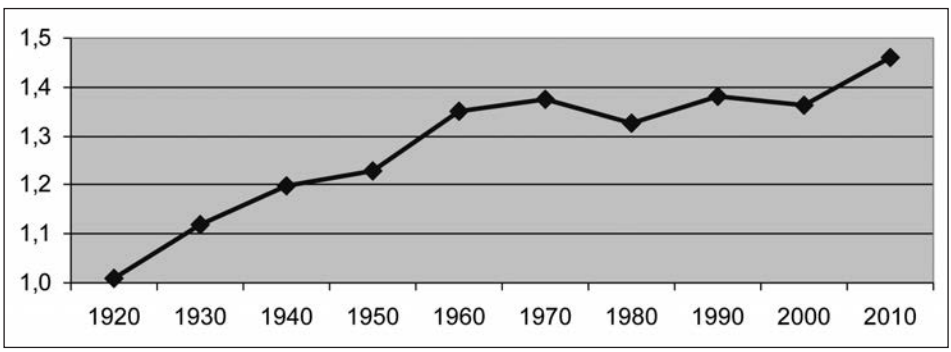



Fig. 1 - Evoluzione della superficie arativa (miliardi di ettari) nell'ultimo secolo nel mondo (Fonte FAO).

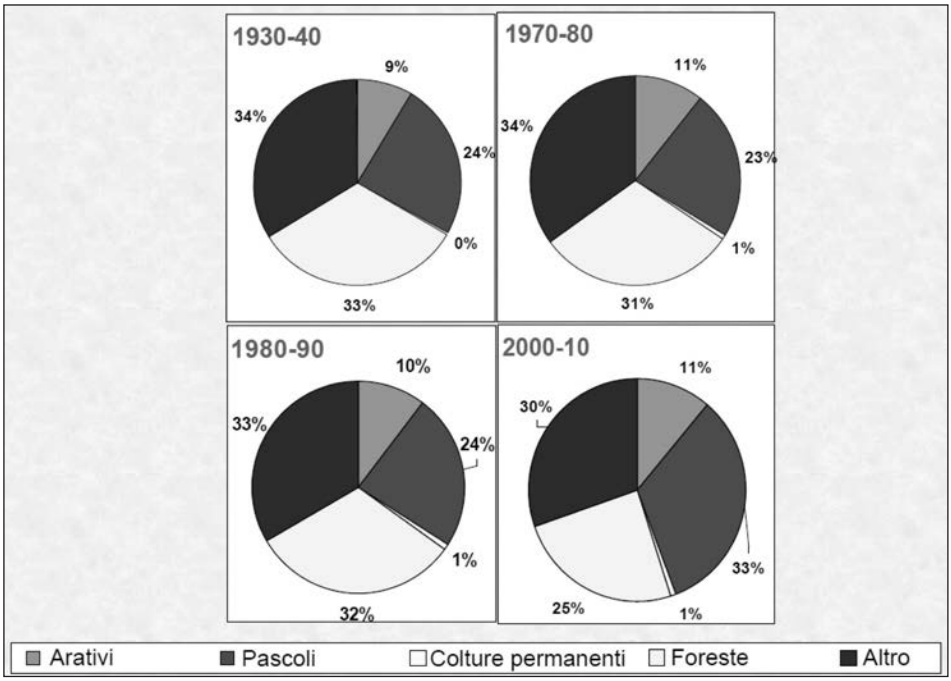



Fig. 2 - Ripartizione percentuale delle terre emerse nel mondo (Fonte FAO).

terreni dedicati a colture e alla zootecnia sono diminuiti complessivamente di oltre 5 milioni di ettari, soprattutto per la perdita di seminativi, accentuata nell'ultimo quarantennio, che dal 45% sono scesi al 25% (Fig. 4).

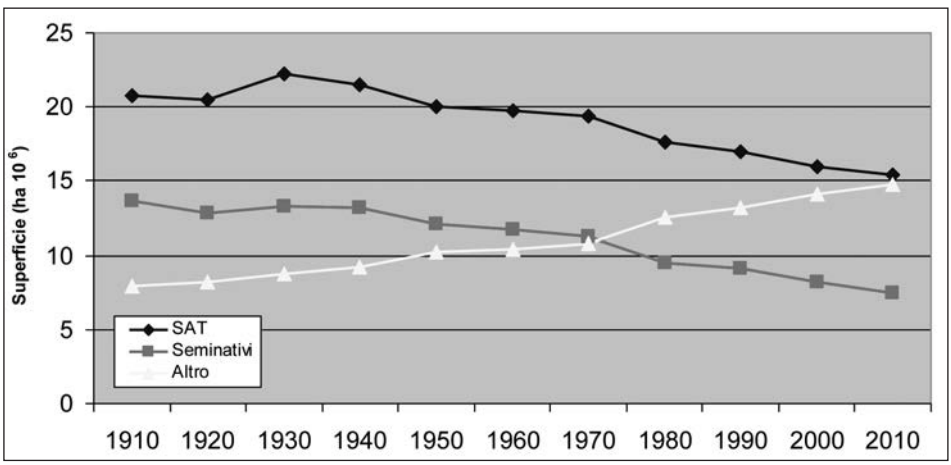



Fig. 3 - Ripartizione delle terre emerse fra superficie agraria totale, soli seminativi, e altre destinazioni in Italia (Fonte FAO, ISTAT, INEA).

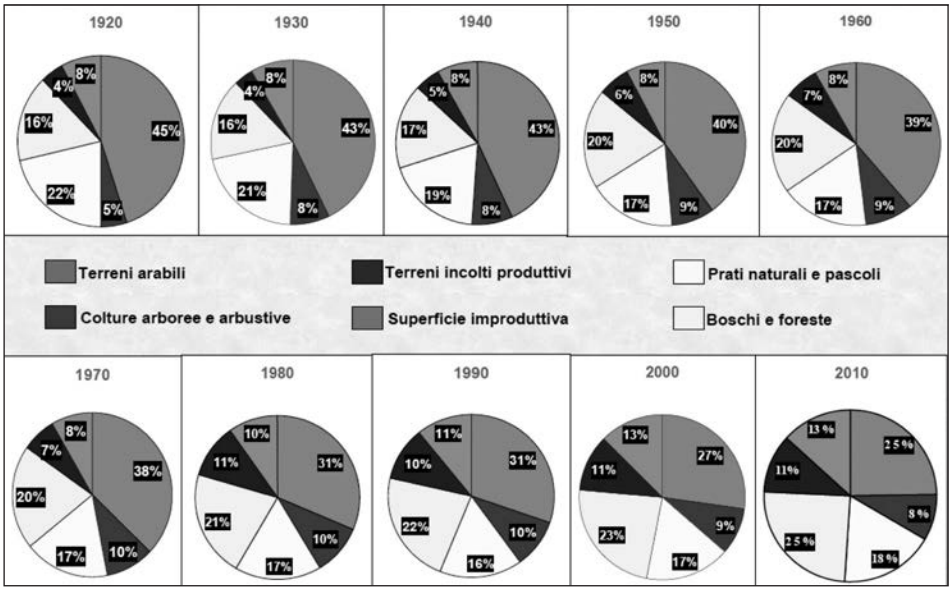



Fig. 4 - Ripartizione percentuale della superficie agraria in Italia (per ogni "torta" dati medi di un quinquennio) (Fonte FAO ed INEA).

La ripartizione dei seminativi fra le colture erbacee (Tab. 1) vede sempre una nettissima prevalenza dei cereali che si mantengono attorno il 40%, mentre calano prati e pascoli; le colture industriali, dopo l'incremento degli anni '80, subiscono un ridimensionamento nell'ultimo decennio.

**Tab. 1 - Suddivisione dei seminativi in Italia (fonte ISTAT).**

| Anni | Cereali (ha $10^3$) | (%) | Foraggere avvicendate (ha $10^3$) | Prati e pascoli (ha $10^3$) | Colture industr. (ha $10^3$) | Totale (ha $10^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1910 | 4.027 | 36,6 | 1.348 | 5.580 | 0,053 | 11.008 |
| 1930 | 4.003 | 33,6 | 1.520 | 6.274 | 0,119 | 11.916 |
| 1950 | 4.719 | 38,7 | 2.138 | 5.166 | 0,184 | 12.207 |
| 1970 | 5.864 | 43,5 | 1.973 | 5.250 | 0,396 | 13.483 |
| 1990 | 4.470 | 42,1 | 1.806 | 3.759 | 0,574 | 10.609 |
| 2010 | 3.619 | 38,9 | 1.918 | 3.434 | 0,343 | 9.314 |

Molto più marcate delle variazioni di superficie sono quelle delle rese areiche, a riprova del progresso ottenuto. Esempio tipico sono i due cereali più importanti, frumento e mais.

Il frumento, in Italia, dopo i successi della "battaglia del grano" degli anni trenta, ha ripreso ad aumentare vistosamente le rese a partire dagli anni '60 (Fig. 5).

Nella media italiana di frumento tenero e duro si è così passati da 1,4 t $ha^{-1}$ del 1960 a quasi 4 del 2010, quindi con un incremento medio di 52 Kg $ha^{-1}$ all'anno.

Nello stesso periodo sono diminuite le superfici, cosicché la coltura si è concentrata nelle situazioni pedoclimatiche più favorevoli. In questo caso, perciò, il merito del successo non è da attribuire solo al progresso della fitotecnica, ma anche alla più favorevole combinazione di quest'ultima con l'ambiente.

Caso diverso, e ancor più eclatante, è quello del mais, per il quale, in mezzo secolo, le superfici sono diminuite di poco, ma si sono concentrate negli areali con maggiori disponibilità idriche (Fig. 6).

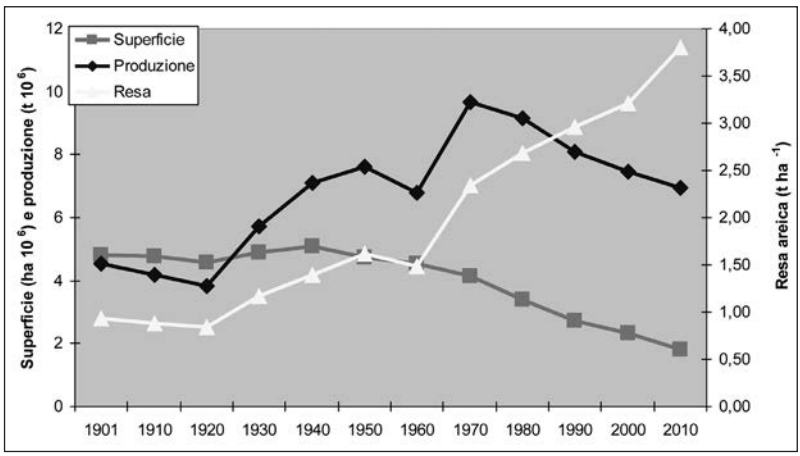



Fig. 5 - Superfici, rese areiche e produzione italiana di frumento nell'ultimo secolo (Fonte INEA, ISTAT).

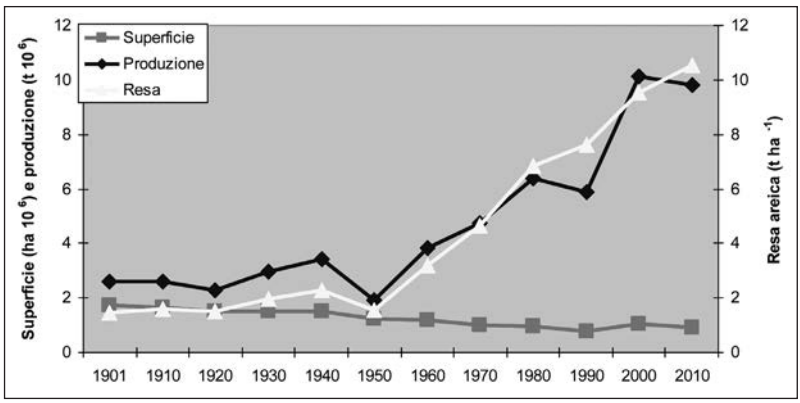



Fig. 6 - Superfici, rese areiche e produzione italiana di mais nell'ultimo secolo (Fonte INEA, ISTAT).

È impressionante l'incremento della resa areica da meno di due a oltre 10 t $ha^{-1}$; al ritmo di circa 0,7 t $ha^{-1}$ per anno, si è praticamente quintuplicata.

Hanno concorso diversi fattori. Innanzitutto il miglioramento genetico che ha consentito di sostituire le varietà con ibridi. Ibridi di diverso ciclo, poi scelti in funzione delle situazioni ambientali, che hanno determinato le epoche di semina e di raccolta e le densità di investimento. La messa a punto della concimazione azotata, dell'irrigazione e della difesa dalle malerbe è stato un altro passo importante. Ma a determinare l'esaltante progresso è stata soprattutto l'adozione quasi generalizzata della miglior combinazione dei risultati della ricerca genetica, agronomica e fitopatologica. La completa meccanizzazione della coltura ha completato il quadro.

Il breve cenno ai ben conosciuti cereali può essere sufficiente a ricordare il progresso che li riguarda.

Più opportuno dedicare attenzione a colture meno importanti e meno note, ma per alcuni aspetti più interessanti.

Nella lettura odierna, rispettando l'obiettivo generale del ciclo di letture ("Il progresso in agricoltura") e il titolo assegnatomi, verranno trattate: una coltura alimentare, industriale, relativamente antica, la bietola, quale esempio del progresso nel passato; una di più recente introduzione, la soia, quale esempio di progresso in tempi vicini al presente; ed, infine, le colture da bioenergia con una specifica destinazione, i biocarburanti, quale esempio di un possibile progresso nel prossimo futuro.

Le tre colture scelte sono molto meno importanti dei cereali e il loro progresso, pur legato ad un successo glorioso della ricerca italiana, è perciò meno noto di quanto dovrebbe. Questa è una buona occasione per farlo conoscere.

## 2. Il progresso nel passato

### *2.1. Il passato remoto. La bietola dall'inizio a fine 1900*

La sua messa a coltura è relativamente recente e tutta europea. I primi tentativi di introdurla, all'inizio del 1800 in Slesia, furono un totale fallimento. A metà del secolo si riprovò in Germania, questa volta con successo, con la progressiva espansione della superficie fino ai 60.000 ettari di fine secolo (Venturi, 2001). Un ruolo decisivo lo giocò la selezione per il contenuto di saccarosio nella radice che, dall'iniziale 7-8% della Bianca di Slesia, passò infatti al 16-17%. In centro Europa il titolo zuccherino medio passò dall'8,8% del 1838 al 18,5% del 1912 (Munerati, 1913).

Nata in centro Europa si è sviluppata soprattutto in quegli areali.

In Italia, vari tentativi falliti (1811, 1833-40, e poi 1870-71), e vero inizio nel 1887.

L'Italia è sempre stata ritenuta una zona marginale per la coltura, nonostante gli indubitabili graduali progressi. I problemi affrontati, e risolti, sono stati infatti innumerevoli.

Nel passato va ricordata l'opera di Ottavio Munerati, Direttore della Regia Stazione Sperimentale di Bieticoltura di Rovigo dal 1912 al 1949. Affrontò i problemi della cercospora e della prefioritura, ma cominciò ad occuparsi anche della disposizione spaziale delle piante in campo e della difesa dalle malerbe. La sua attività fu dedicata principalmente al miglioramento genetico, con numerose soluzioni geniali. Lasciò molto materiale poi utilizzato come germoplasma base per nuove varietà.

In precedenza, anche in Italia era stata studiata la metodologia per la valutazione della germinabilità (Todaro, 1903).

Nella prima metà del 1900, resa in radici, contenuto zuccherino, e perciò resa in saccarosio, sono gradualmente progredite nel tempo grazie ad una miriade di piccoli passi, riguardanti sia la selezione di varietà, sia la fitotecnica e, in parte, la loro combinazione.

In Italia, per più di mezzo secolo, la bietola lentamente si espande e acquisisce importanza perché è abbastanza redditizia, e soprattutto perché si comprende il suo ruolo nell'accrescere la fertilità dei terreni, in un periodo in cui si vanno affermando rotazioni in cui diminuisce il maggese. È anche apprezzata come coltura sociale perché richiede l'impiego di una enorme quantità di manodopera.

### *2.2. Il passato meno recente*

Quest'ultimo aspetto diventa negativo quando la manodopera comincia a spostarsi verso l'industria, e poi verso il terziario, e perciò ne diminuisce la disponibilità e ne aumenta il costo.

Il problema viene risolto da alcuni importanti progressi tecnici: seme monogerme, diserbo chimico, meccanizzazione di tutte le operazioni, in particolare della raccolta, e dalla conseguente evoluzione della fitotecnica che deve ottimizzare la combinazione di tutte le nuove metodologie operative.

Un vero e proprio salto di qualità si ha negli anni '60, con l'introduzione del monogerme prima in Europa e poi in Italia.

In realtà il seme monogerme tecnico era già disponibile fin dal 1938 e quello genetico dal 1942, ma doveva essere messa a punto la semina di precisione, non solo ai fini della resa areica, ma anche per facilitare la raccolta meccanica.

Una collaborazione molto stretta fra la ricerca pubblica (in particolare Università di Bologna con Agronomia, Meccanica, Patologia ed Economia) e privata (Industria saccarifera, Associazioni bieticoltori, Società sementiere e Produttori di attrezzature meccaniche) ha portato a risultati brillanti in Italia, che si è così affiancata alla situazione del Nord Europa.

Devono essere ricordati alcuni dei numerosi aspetti tecnici affrontati e risolti che ora, a progresso acquisito, potrebbero essere considerati banali, non sono stati essenziali per la sopravvivenza e l'evoluzione della coltura. Ad esempio gli effetti della combinazione fra collocazione spaziale e dimensione delle radici, sui parametri produttivi e sulla qualità della raccolta meccanica, cioè sia sulle perdite (radici o parti delle stesse non raccolte), sia sulle tare costituite da foglie e colletti non asportati (Fig. 7).

Le ricerche riscontrarono che con la semina a distanza più ravvicinata era più elevata la percentuale di radici insufficientemente scollettate e più bassa quella delle troppo scollettate. Quest'ultima situazione, sia con investimento rado, sia fitto, era più accentuata nella raccolta precoce che non nella tardiva, quando maggiore era l'accrescimento delle radici (Fig. 8).

Fu accertato che la distanza di semina più ravvicinata, rispetto a quella più distanziata, consente, per ogni ettaro, una minor perdita di quasi 10.000 porzioni di radici non asportate assieme al colletto, di oltre 0,6 t $ha^{-1}$ di radici non raccolte e, inoltre, una diminuzione della tara di 0,8 t $ha^{-1}$ di foglie verdi e secche fra le radici raccolte (Fig. 9).

Il confronto fra modalità di conservazione mostrò che la sosta per una decina di giorni in andana comporta una diminuzione di oltre il 20% del peso delle radici e perciò perdite di 6-7% da saccarosio rispetto alla conservazione in cumuli (Baraldi e Velicogna, 1981). Quest'ultima soluzione è stata gradualmente adottata dai bieticoltori.

Anche le ricerche sugli effetti di diversi fattori su rese in radici, polarizzazione e contenuto di K, Na, e AlfaN (Tab. 2) hanno fornito indicazioni preziose.

L'insieme dei molti risultati ottenuti ha consentito di mettere a punto, dagli anni '60 alla fine degli anni '80, la tecnica della nuova bieticoltura con il passaggio

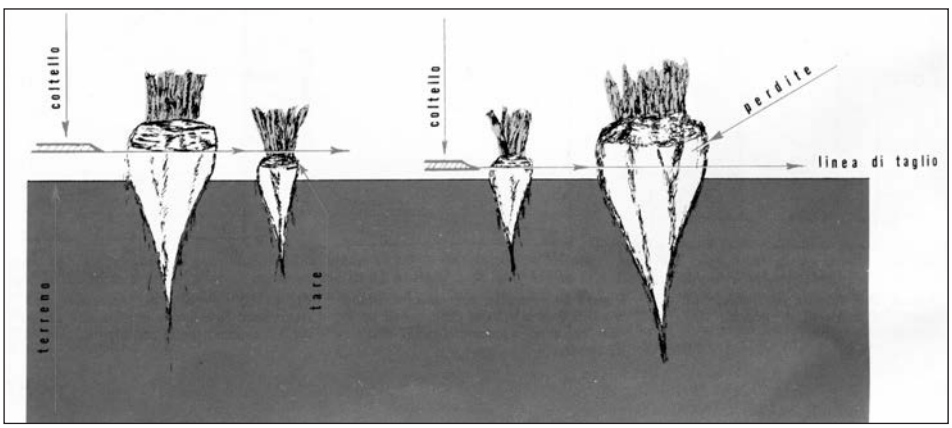



Fig. 7 - Effetti della dimensione delle radici e della loro distribuzione sulla fila sulle perdite e sulle tare in fase di scollettamento (da Amaducci, Baraldi, Venturi, 1981).

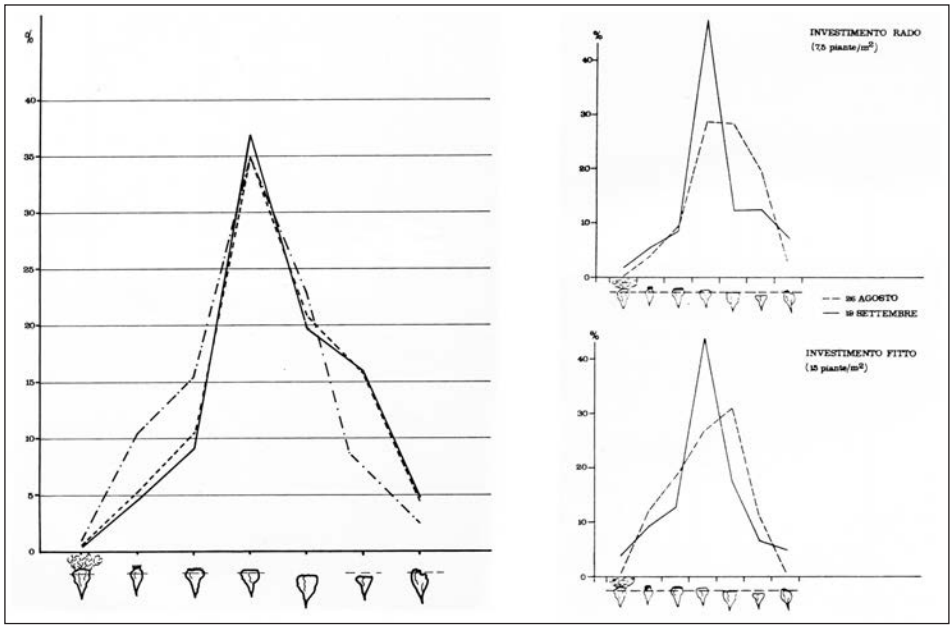



Fig. 8 - Distribuzione percentuale delle radici per tipo di scollettamento a seconda delle distanze di semina (a sinistra) ed effetti combinati di investimento e di epoche di raccolta sullo scolletamento (a destra) (da Baraldi, Velicogna, 1981).

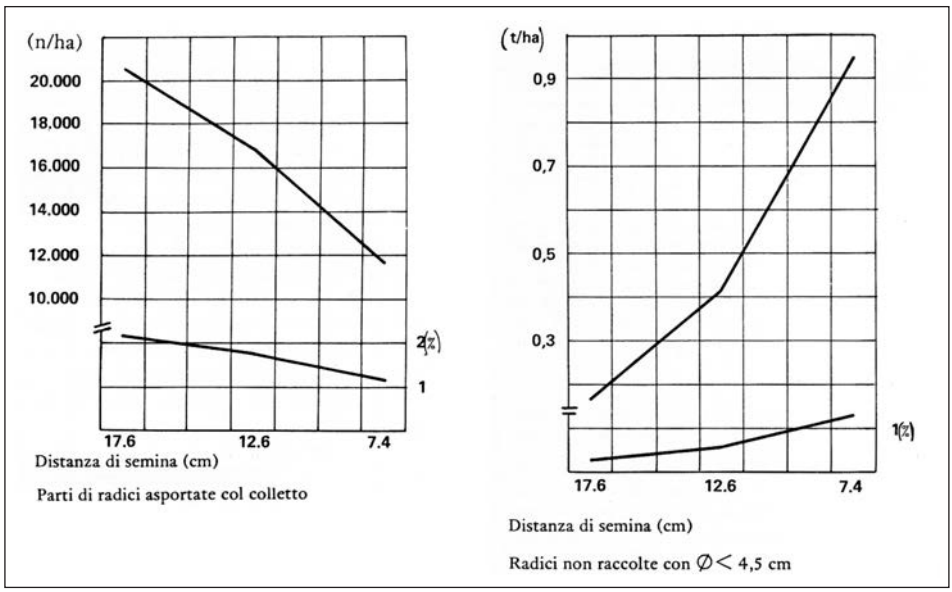



Fig. 9 - Effetti della distanza di semina sulle perdite per porzioni di radice asportata assieme al colletto o non raccolte (da Venturi, Amaducci, Baraldi, 1978).

**Tab. 2 - Probabili cause di variazione dei parametri qualitativi e della produzione di bietole (da Rosso, 1996).**

| VALORI ELEVATI DI: | | | CAUSE PROBABILI | EFFETTI ATTESI SU ALTRI PARAMETRI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | RESA RADICI | | | POLARIZZAZIONE | | |
| K | Na | AlfaN | | + | = | - | + | = | - |
| | | | Liquami zootecnici | ✓ | | | | | ✓ |
| | | | Stress idrici | | | ✓ | ✓ | | |
| ◆ | ◆ | ◆ | Lunga sosta in cumulo o andana | | | ✓ | ✓ | | |
| | | | Radici non scollettate | | ✓ | | | | ✓ |
| | | | Cleono | | | ✓ | | | ✓ |
| | | | Terreni torbosi | | ✓ | | ✓ | | |
| | ◆ | ◆ | Concimazione azotata | | ✓ | | | | ✓ |
| | | | Cercospora | | ✓ | | | | ✓ |
| | | | Raccolta precoce su semina tardiva | | | ✓ | | | ✓ |
| ◆ | ◆ | | Irrigazione | ✓ | | | | | ✓ |
| | | | Rivegetazione | | ✓ | | | | ✓ |
| | ◆ | | Rizomania (varietà sensibili) | | | ✓ | | | ✓ |
| | | | Acqua salmastra | | | ✓ | | ✓ | |
| | | ◆ | Concimazione azotata | | ✓ | | | | ✓ |
| | | | Elevato residuo di N nel terreno | | ✓ | | | | ✓ |
| ◆ | | | Concimazione potassica | | ✓ | | | ✓ | |
| | | | Dotazione terreno | | ✓ | | | ✓ | |

alla semina di precisione a distanza definitiva con seme monogerme genetico, che ha sostituito il plurigerme e il monogerme tecnico (Fig. 10).

Dalla situazione iniziale degli anni ’30, in un sessantennio l’impiego di manodopera è stato ridotto del 97%, per effetto del passaggio dal seme plurigerme al monogerme, dal diserbo manuale al chimico e dalla raccolta manuale alla meccanica (Tab. 3).

**Tab. 3 - Manodopera necessaria per la coltura della barbabietola (da Venturi, 2001).**

| Anni | Presemina, semina e ciclo (ore $ha^{-1}$) | Raccolta (ore $ha^{-1}$) | Totale coltura (ore $ha^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| 1930 | ? | ? | 750 |
| 1940 | 220 | 355 | 575 |
| 1950 | 180 | 200 | 380 |
| 1960 | 100 | 170 | 270 |
| 1970 | 60 | 50 | 110 |
| 1980 | 30 | 20 | 50 |
| 1990 | 15 | 10 | 25 |

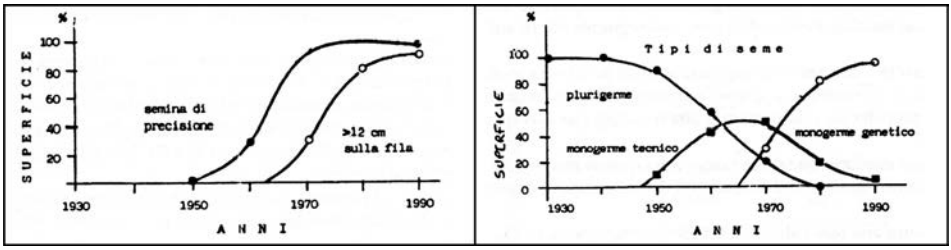



Fig. 10 - Introduzione del seme monogerme di bietola e della semina di precisione in Italia (da Venturi, 1992).

È interessante rilevare che, rispetto al fabbisogno totale di manodopera per la coltura, l'incidenza della raccolta è gradualmente diminuita da circa il 60 al 40% per effetto della meccanizzazione, che è stata studiata, e realizzata, anche con l'obiettivo, raggiunto, di migliorare la qualità del prodotto ottenuto (pulizia radici, grado e tipo di scollettamento).

Gli andamenti della diffusione di monogerme e diserbo chimico da un lato e ore di manodopera e resa areica dall'altro (Fig. 11) indicano chiaramente l'effetto dei primi sui secondi.

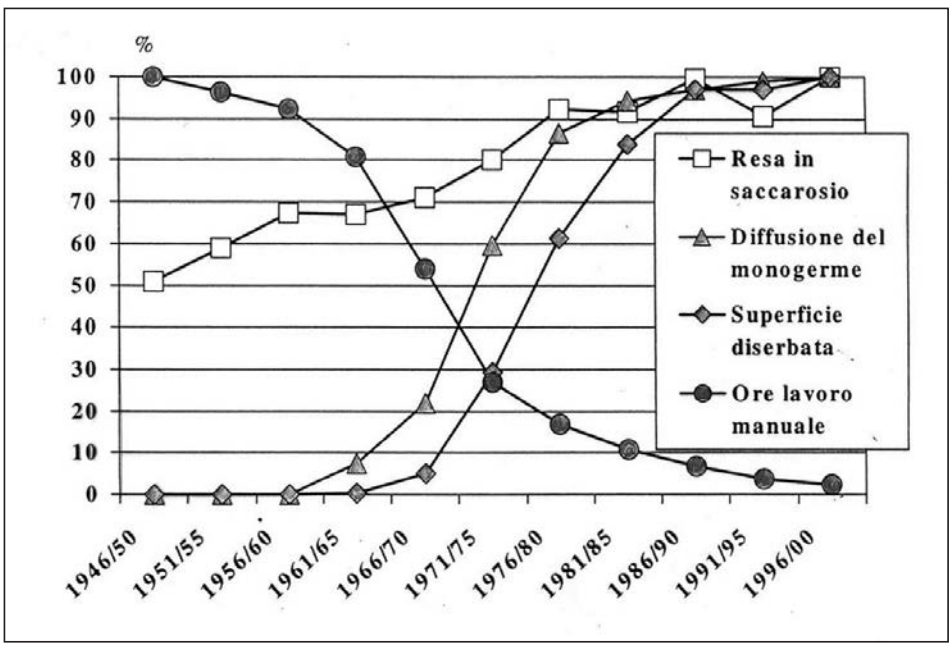



Fig. 11 - Evoluzione dell'impiego di seme monogerme (genetico e tecnico), diserbo chimico, rese areiche e ore di manodopera (diradamento e/o scerbatura) nella coltura di barbabietola. Diffusione del monogerme, diserbo, resa areica per anno: quinquennio 1996/00 = 100; ore lavoro, ore/ha: quinquennio 1946/50 = 100 (da Mosca, Venturi, 2012).

L'introduzione e la diffusione in Italia hanno richiesto una nuova tecnica di semina per il passaggio dalla tradizionale con successivo diradamento, alla tradizionale corretta ed infine alla distanza definitiva. Anche la definizione di quest'ultima, in funzione degli areali e delle condizioni di coltura, ha richiesto un sostanzioso impegno della ricerca.

Le ricerche sulle caratteristiche del seme e sulla sua confettatura hanno comportato un notevole progresso (Amaducci, Venturi, 1969 - Lovato, Amaducci, Venturi, 1969 - Amaducci, Venturi, 1971 - Venturi, Amaducci, 1973 - Amaducci, Venturi, 1974 - Venturi, Amaducci, 1976 - Venturi, Amaducci, 1977).

Parallelamente alla diminuzione dell'impiego di lavoro manuale, le nuove acquisizioni scientifiche e tecniche degli anni '60 e la loro puntuale applicazione hanno portato, nel trentennio 1960-1990, ad un incremento annuo medio delle produzioni di 0,6 t $ha^{-1}$ di radici e di 0,06 t $ha^{-1}$ di saccarosio.

Si è trattato in sostanza di mettere a punto un sistema nel quale le operazioni di semina, distanza fra e sulle file e regolarità di distribuzione spaziale delle piante (Venturi, Amaducci, 1970) e quelle durante il ciclo (difesa dalle infestanti) fossero tali da consentire l'ottimizzazione della raccolta (riduzione delle perdite e miglior qualità tecnologica delle radici).

Grande è stato anche il parallelo impegno del miglioramento genetico. Inizialmente gli obiettivi sono stati l'incremento del peso delle radici e del loro contenuto in saccarosio. Poi ci si è dedicati ad aspetti che influenzavano gli obiettivi primari iniziali, quali resistenza a malattie, pre-fioritura (Mancini, 1956), durata del ciclo, tolleranza ad erbicidi, caratteristiche del seme, specifici caratteri anatomici, morfologici, fisiologici e tecnologici della radice, ecc.

Rapida e consistente l'evoluzione di metodi e tecniche di miglioramento e quindi dei progressi (ad es. plurigermi diploidi, poi polipoidi (Amaducci, Venturi, 1969), monogermi diploidi poi triploidi, (Venturi, Amaducci, 1974), tolleranze singole a cercospora, rizomania e nematodi, e, recentemente, anche rizoctonia, poi doppie ed ora triple, ecc.).

Dalla disponibilità di materiale genetico migliorato e soprattutto dalle fitotecniche innovative è derivata una coltura completamente nuova che ha conservato solo il nome rispetto a quella precedente gli anni '60.

L'impegno della ricerca non è restato fine a sé stesso. I risultati ottenuti, affidati a una capillare assistenza tecnica sono stati prontamente applicati nella pratica. Alla diminuzione dell'impiego di manodopera, è corrisposto anche un incremento delle rese (Tab. 4).

### *2.3. Il passato recente*

Nel ventennio successivo fino ai giorni nostri è continuata l'evoluzione della coltura, con l'impegno della ricerca concentrato su obiettivi specifici. Il miglioramento genetico ha rivolto l'attenzione, oltre che alla tradizionale resistenza a

**Tab. 4 - Evoluzione di superfici, rese in radici, polarizzazione e rese in saccarosio della bietola in Italia (dati ISTAT, ANB, rielaborati).**

| Anni | Superficie (ha) | Resa radici (t $10^{-1}$) | Polarizzazione (%) | Resa saccarosio (t $10^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 1960-64 | 216.496 | 32,7 | 14,9 | 4,8 |
| 1965-69 | 276.295 | 36,1 | 14,3 | 5,2 |
| 1970-74 | 235.180 | 38,1 | 14,8 | 5,6 |
| 1975-79 | 265.667 | 46,6 | 14,1 | 6,5 |
| 1980-84 | 258.715 | 48,1 | 14,2 | 6,8 |
| 1985-89 | 270.263 | 49,7 | 14,5 | 7,2 |
| 1990-94 | 272.575 | 43,9 | 15,4 | 6,8 |
| 1995-99 | 275.884 | 47,2 | 14,8 | 7,0 |
| 2000 | 241.587 | 47,9 | 15,9 | 7,7 |
| 2001 | 222.593 | 44,5 | 15,4 | 6,8 |
| 2002 | 245.716 | 51,8 | 13,2 | 6,9 |
| 2003 | 214.172 | 33,3 | 15,9 | 5,3 |
| 2004 | 185.805 | 45,6 | 16,2 | 7,4 |
| 2005 | 253.043 | 55,9 | 14,9 | 8,4 |
| 2006 | 92.103 | 52,4 | 15,3 | 8,0 |
| 2007 | 85.638 | 54,1 | 16,6 | 9,0 |
| 2008 | 61.172 | 57,6 | 15,5 | 8,9 |
| 2009 | 60.619 | 54,6 | 15,9 | 8,7 |
| 2010 | 62.266 | 57,0 | 14,6 | 8,3 |
| 2011 | 45.543 | 54,9 | 16,6 | 9,1 |

cercosporiosi, rizomania e prefioritura, anche a resistenza al freddo (per la semina precoce) e stress idrico (Venturi, 2000).

Grande impegno è stato dedicato allo studio della fisiologia della produzione e al miglioramento del rapporto piante-suolo e soprattutto alla nutrizione azotata, anche usufruendo delle biotecnologie, e all'irrigazione, con riflessi sulla qualità. Quest'ultimo aspetto è ovviamente quello di maggior interesse per l'industria saccarifera e viene studiato sia in relazione alla percentuale di zucchero estratto dalla radice che alla facilità, e quindi ai costi, di estrazione. I fattori che influenzano sono molteplici e interagenti.

Forse per nessuna coltura sono stati ottenuti risultati così brillanti e diffusi in tempi relativamente così brevi. Ciò perché la bietola è una tipica pianta di filiera: il bieticoltore non saprebbe cosa farsene delle bietole se non potesse consegnarle

all'industria e quest'ultima non esisterebbe senza la consegna delle bietole. Il progresso ha stimolato una espansione delle superfici, degli stabilimenti, delle rese agricole e industriali (Bertuzzi, 2011).

Purtroppo quando la bieticoltura italiana è sembrata essersi assestata sui livelli prima appena immaginabili, su di essa si sono abbattute (2006) le vicende dell'OCM zucchero (Venturi, Caliceti, 2011).

Ma questi non sono aspetti né scientifici, né tecnici da affrontare in questa sede.

## 3. Il progresso nel presente

### *3.1. La soia*

Nel 1948 Baldoni scriveva: "La soia di tanto in tanto suscita qualche entusiasmo in Italia come riflesso della rapida e trionfale espansione negli USA …".

In effetti, dopo i primi tentativi a metà dell'800, diversi studiosi (Pantanelli, Strampelli, ecc.) se ne occuparono agli inizi del '900 e furono anche editi due manuali ("La soja" del Bottari e "La soja: manuale pratico di coltivazione" del Poggi nel 1928).

L'interesse del mondo agricolo rimase però sempre molto limitato, sia per le insufficienti conoscenze tecniche sia per l'andamento dei prezzi che rendeva la coltura poco redditizia.

L'occasionale, ripetitivo, affacciarsi della soia nel panorama agricolo italiano è continuato ad intervalli di circa un decennio: fine anni '50-inizio anni '60; inizio anni '70; inizio anni '80.

Le ricerche italiane, intanto, avevano affrontato correttamente i numerosi problemi legati all'introduzione di una nuova coltura, studiando la tecnica colturale più appropriata e confrontando le varietà disponibili. In proposito vanno ricordate fra le altre le prove dell'Istituto di Agronomia di Bologna (Venturi, Amaducci, 1987) nel quarantennio 1943-1982 (Tab. 5) e quelle dell'Istituto di Agronomia di Padova nell'ambito di un progetto CEE.

**Tab. 5 - Risultati di confronti varietali effettuati dall'Istituto di Agronomia di Bologna (da Venturi, Amaducci, 1987. Modificato).**

| | Quadriennio 1943-47 | Quadriennio 1959-62 | Settennio 1976-82 |
|---|---|---|---|
| Prove parcellari (n.) | 7 | 13 | 28 |
| Cultivar sperimentate (n.) | 67 | 9 | 73 |
| Resa media (t $ha^{-1}$ al 14%) | 1,24 | 2,49 | 3,18 |
| Resa max (t $ha^{-1}$ al 14%) | 3,06 | 3,42 | 4,52 |
| Resa min (t $ha^{-1}$ al 14%) | 0,66 | 1,68 | 1,42 |

Ne era conseguito un certo progresso tecnico, ma non sufficiente ad introdurre e a sviluppare la coltura.

La situazione cambia bruscamente agli inizi degli anni '80: le importazioni di semi e derivati di soia gravano pesantemente sul bilancio della CEE e dell'Italia (che importa annualmente 1,4 milioni di t di seme; 1,2 milioni di t di pannelli proteici e 50.000 t di olio di soia); l'industria di triturazione nazionale non riesce a soddisfare il proprio potenziale; è pressante il ricordo dell'embargo decretato dagli USA a metà degli anni '70, con conseguente rialzo dei prezzi e timore di una indisponibilità che avrebbe messo in crisi sia l'industria di trasformazione, sia una parte del settore zootecnico; le aziende agricole ricercano una coltura da introdurre negli avvicendamenti, da tempo limitati alle poche colture più redditizie e quindi indirizzati lentamente verso una oligocoltura, spinta in qualche caso fino alla monosuccessione.

La Comunità Europea stabilisce premi molto allettanti per la coltura. Viene così a crearsi una situazione straordinariamente favorevole.

Si riesce a programmare un lavoro di squadra fra Ministero dell'Agricoltura, Enti locali, Associazioni agricole, Industria del settore, Università ed altri Enti di ricerca. Viene organizzata la filiera, dalla ricerca alla divulgazione, fino all'applicazione dei risultati assistita da una capillare assistenza tecnica (Venturi, 1987).

Nell'ambito del Progetto "Oleaginose" istituito dal Ministero dell'Agricoltura, viene avviato il sub-progetto "Soia" (Venturi et al., 1982) che riesce a stabilire un fruttuoso scambio tra ricerca pubblica ed industria privata. I risultati sono rapidi e notevoli. Possono essere ricordati i più salienti, frutto delle ricerche collegiali: individuazione dei gruppi di maturazione e, nell'ambito di questi delle varietà adatte agli areali del Centro-Nord e del Sud Italia per le colture di primo e di secondo raccolto (Mosca et al., 1982); inserimento della coltura negli avvicendamenti tipici dei diversi ambienti italiani (Fig. 12); messa a punto della tecnica di irrigazione al Sud e al Nord; modalità di preparazione del letto di semina per colture di secondo raccolto; distanza ottimale fra le file e sulla fila; epoche di semina in funzione del ciclo colturale della cultivar (Benati et al., 1988).

Altre ricerche più di base, i cui risultati hanno favorito i successi della coltura, hanno riguardato: rapporto simbiotico in relazione alle tecniche colturali, in particolare nutrizione azotata, fattori ambientali influenti sulle fenofasi (Danuso et al., 1987) e sulla risposta produttiva di cultivar a differente ciclo; relazioni fra resa e sue componenti (Fig. 13); aspetti fisiologici utilizzabili nel miglioramento genetico e per l'ottimizzazione della tecnica colturale; caratteristiche tecnologiche della granella e qualitative dell'olio e delle proteine. Viene dato avvio anche a un programma di miglioramento genetico, con incroci fra varietà orientali a seme grosso e occidentali in grado di fornire molti semi per pianta, ma più piccoli. Non si riesce però ad ottenere varietà competitive con quelle commerciali disponibili.

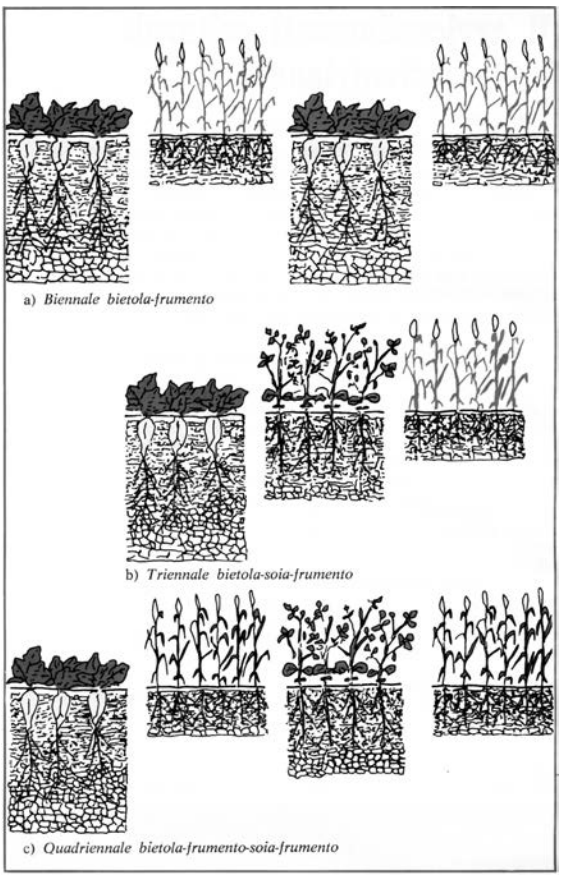



Fig. 12 - Introduzione della soia in avvicendamento biennale bietola-frumento (da Amaducci, Venturi, Rosso, 1984).

Il risultato più importante dell'insieme di ricerche è senza dubbio l'individuazione (Mosca et al., 1982) dei gruppi di maturazione più adatti ai singoli areali, sfatando errate e radicate indicazioni precedenti. In quel periodo la ricerca agronomica italiana (con molte decine di lavori scientifici e anche due libri – Venturi, Amaducci, 1984 – Toniolo, Mosca, 1987) è all'avanguardia in Europa (rivaleggiando con la Francia) e fra le primissime nel mondo. Altrettanto efficiente l'assistenza capillare alle aziende agricole assicurata dall'industria privata e dalle associazioni.

La messa a punto della fitotecnica con il conseguente incremento delle rese consente una rapida diffusione della coltura.

Quali gli effetti pratici misurabili del progresso tecnico? La risposta più evidente viene fornita dall'evoluzione della coltura in Italia (Fig. 14). Dei circa 100 ettari dell'inizio degli anni '80, si arriva vicino al mezzo milione alla fine del decennio.

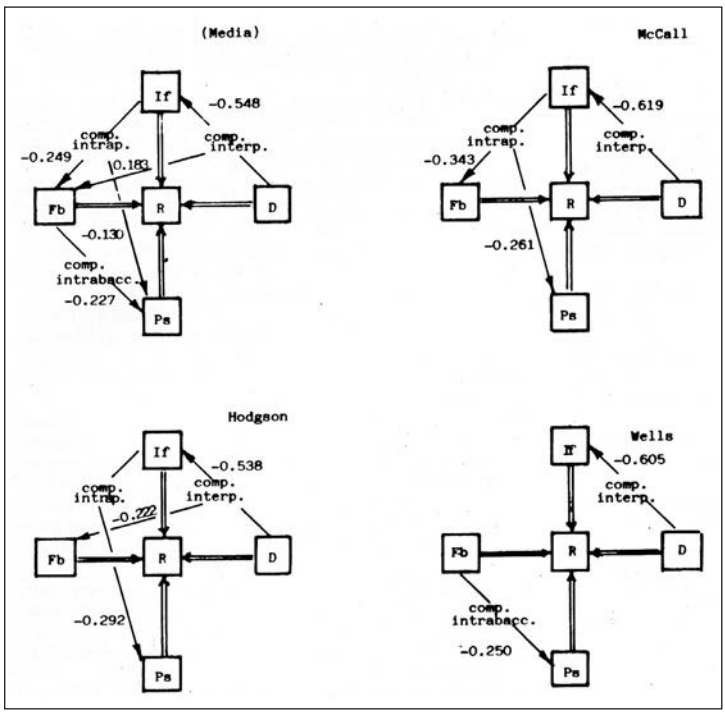



Fig. 13 - Relazioni fra resa (R) e sue componenti (D = densità di piante, If = bacelli per pianta, Fa = semi per bacello, Ps = peso medio semi) in cultivar di diversi gruppi di maturazione (da Danuso et al., 1987).

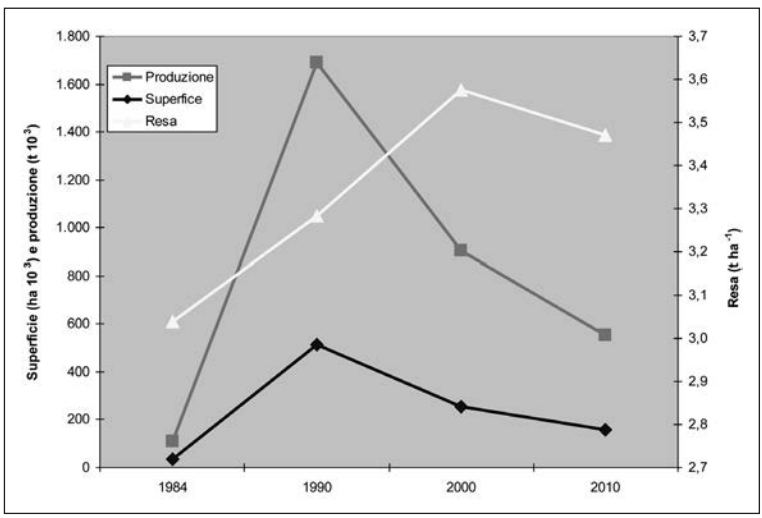



Fig. 14 - Superfici, rese areiche e produzione della soia in Italia (dati medi di colture di primo e secondo raccolto) (fonte ISTAT e INEA).

L'espansione della coltura si è avuta quasi esclusivamente nel Nord (Veneto, Friuli, Lombardia, Emilia, Piemonte, per il 97% del totale), con ridotto sviluppo nel Centro e quasi nullo al Sud. La soia infatti è apparsa in grado di risolvere i problemi agronomici di due areali: quello con il mais come coltura prevalente e quello in cui la bietola costituiva da tempo il pilastro dell'economia aziendale. Nel primo la monosuccessione manifestava i propri limiti sempre con maggior frequenza, nel secondo l'avvicinamento stretto bietola-frumento peggiorava in continuazione la situazione fitosanitaria della chenopodiacea.

Nell'espansione della soia va posto in evidenza come il livello produttivo rapidamente raggiunto (superiore a 3 t $ha^{-1}$) sia stato particolarmente elevato in assoluto e soprattutto tenendo conto che è stato ottenuto in areali nuovi, da coltivatori che non avevano mai conosciuto la coltura. Va evidenziato che in quegli anni le rese medie negli USA superavano di poco le 2 t $ha^{-1}$.

L'introduzione e l'espansione della soia in Italia sono state senza dubbio un mirabile e straordinario esempio del "progresso in agricoltura". I risultati della ricerca e la loro rapida diffusione e capillare applicazione hanno consentito alle aziende agricole di sfruttare la situazione favorevole createsi per la protezione della coltura in ambito comunitario. Infatti gli alti prezzi di vendita da soli non avrebbero permesso una così ampia e rapida diffusione (Venturi, Mosca, 2012).

In seguito la coltura si è assestata e ha seguito le vicende della Politica Agricola Europea. Ma queste non hanno niente a che fare con il "progresso in agricoltura".

## 4. Il progresso futuro: quali colture?

Quali previsioni per le colture erbacee, il loro futuro e il loro progresso?

Dipenderà da diversi aspetti generali, con peso diverso nei differenti areali, quali ad es.: aumento delle popolazioni con conseguente maggior richiesta di cibo, acqua ed energia; espansione di terreni arabili e pascoli a spese delle foreste; incremento delle rese areiche nei terreni già in coltura; grande importanza degli aspetti ambientali; cambiamento climatico con effetti sia positivi che negativi; mode e richieste di mercato; ecc.

Le implicazioni politiche, economiche e sociali saranno diverse nel tempo e nello spazio, con conseguenti effetti sul progresso.

È prevedibile che le differenti situazioni che si presenteranno faranno assumere maggior importanza ad alcune colture erbacee e, comunque, una diversificazione della loro destinazione d'uso che condizionerà e reindirizzerà il loro progresso futuro.

Continueranno a prevalere nettamente le colture a destinazione alimentare e zootecnica (nel 2050 la popolazione mondiale (FAO, 2013) raggiungerà 9,2 miliardi), ma conquisteranno importanza sempre maggiore le non alimentari da industria, e in particolare da energia. Queste ultime sono già ben insediate e si

stanno espandendo in areali sia extra-europei, sia dell'Ue ed anche, seppur molto lentamente, in Italia.

### *4.1. Le agroenergie*

Le prospettive delle agroenergie sono di solito proiettate al 2020, cioè agli impegni ben precisi assunti dall'UE col ben noto "20-20-20", ma il potenziale globale nei diversi areali del mondo è stato valutato fino al 2100 (Yamamoto et al., 2000), con modelli multicriteriali (Saez et al., 2010). Le agroenergie hanno accaniti fautori e altrettanti agguerriti avversari, che si affrontano soprattutto in occasione di discussioni di nuovi impegni, leggi, direttive, regolamenti, ecc. a livello UE, nazionale e regionale.

Lo sviluppo di colture dedicate da energia è avversato da chi le ritiene terribili concorrenti alle destinazioni alimentari e zootecniche delle produzioni primarie (Ricci, 2007); è invece auspicato da chi le considera un formidabile mezzo di difesa contro l'inquinamento antropico concausa del cambiamento climatico; addirittura la sostituzione di fonti fossili con bioenergia è stata inserita fra i 15 "cunei di stabilizzazione" proposti da Pakala e Sakolow (2004) per risolvere i problemi ambientali dei prossimi 50 anni.

In realtà le colture energetiche possono ridurre la dipendenza dalle fonti fossili e soprattutto l'inquinamento da esse provocato, ma anche competere con le destinazioni alimentari, non solo per i terreni, principalmente quelli fertili di Europa, ma anche per l'acqua. Non va dimenticato infatti che il sistema europeo di produzione del cibo, oltre al 20% del totale dell'energia consumata, impiega anche il 70% del consumo totale di acqua (EU Working Group, 2006).

Pro e contro, quindi, coesistono, con importanza diversa, o molto diversa, a seconda delle specifiche situazioni.

È opportuno premettere un inquadramento, qualche informazione e qualche numero sulle bionergie.

Le biomasse coprono quasi il 15% (55 milioni di Tj, pari a 1.230 Mtep) del consumo mondiale di energia, con forte disomogeneità fra Paesi sviluppati (3-5% del proprio consumo) e quelli con economia di transizione (in media 38%, ma con punte del 90%). La media europea è 3,5% e quella italiana solo 2%.

Va ricordato che l'Italia importa circa l'83% dell'energia che consuma (60% gas, 14% carbone e 9% petrolio).

Le colture da energia possono avere diverse destinazioni d'uso, principalmente calore, potenza, biocarburanti, attraverso diversi processi di trasformazione.

Per i biocarburanti viene fatta una distinzione fra "prima" e "seconda generazione". Le colture erbacee coltivabili in Italia per prima generazione sono le tradizionali oleaginose (colza, girasole, (soia), brassicacee, crambe, (tabacco), camelina) per biodiesel e le amidacee e zuccherine (cereali, bietola, sorgo zuccherino) per bioetanolo e bioeteri. Fra le oleaginose possono essere considerate anche la soia

che è una proteoleaginosa (circa 40% proteine e 20% olio) e il tabacco, per il quale sono stati recentemente selezionati genotipi non "da foglia", ma "da seme" (circa 40% olio). Le colture di "seconda generazione" sono le lignocellulosiche annuali (mais, sorghi, kenaf, canapa) o pluriennali (canna, panico, miscanto, cardo, falaride). In particolare le biomasse lignocellulosiche possono essere trasformate in combustibili liquidi attraverso processi biochimici, termochimici, ibridi bio e termochimici, o essere destinate a bioraffinerie e chimica verde.

In realtà le biomasse lignocellulosiche hanno diverse destinazioni per produzioni energetiche, quali: energia termica su piccola scala, calore per teleriscaldamento, cogenerazione da energia elettrica e calore, biogas (per digestione anaerobica), oltre a bioetanolo (per fermentazione), bioeteri (per eterificazione), biodiesel (BTL, reattore Fisher-Tropsch).

### *4.2. Le colture per biocarburanti: situazione e motivazioni*

I biocarburanti (sarebbe più corretto "biocombustibili") prodotti nel mondo derivano per circa il 90% da USA, Brasile e UE (tab. 6).

**Tab. 6 - Produzione mondiale (2001) di biocombustibili (FAO, 2008).**

| Nazione | Etanolo (Mtoe) | (%) | Biodiesel (Mtoe) | (%) | Totale (Mtoe) | (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| USA | 14,55 | 50,9 | 1,25 | 16,5 | 15,8 | 43,74 |
| Brasile | 10,44 | 36,5 | 0,17 | 2,2 | 10,6 | 29,35 |
| UE | 1,24 | 4,4 | 4,52 | 59,8 | 5,76 | 15,95 |
| Cina | 1,01 | 3,5 | 0,08 | 1,1 | 1,09 | 3,02 |
| Altri | 1,33 | 4,7 | 1,54 | 20,4 | 2,87 | 7,94 |
| Mondo | 28,57 | 100,0 | 7,56 | 100,0 | 36,12 | 100,0 |

L'UE (Germania, Francia, e, molto distaccata, l'Italia) produce quasi il 60% del biodiesel e USA e Brasile assieme quasi il 90% dell'etanolo.

Il previsto sviluppo dei biocarburanti, (e quindi il progresso delle colture erbacee da cui derivano), è legato alla loro sostenibilità politico-economica, ambientale e sociale (Monti, Venturi, 2007). Aspetti oggetto di fortissima discussione fra "amici" e "nemici".

Le principali motivazioni dei sostenitori sono di tipo ambientale e politico-economico. In particolare viene ricordato che, nel sistema energetico mondiale, i combustibili di origine fossile sarebbero responsabili dell'84% delle emissioni di gas effetto serra (OCSE, 2012). Le emissioni di $CO_2$ sarebbero già cresciute del 20% dal 2000 e crescerebbero di altrettanto nel 2020.

Se si cambiasse il modello energetico (meno petrolio, gas e carbone), al 2020 potrebbero essere ridotte di 750 milioni di t (ovvero del 5,8%) le emissioni di $CO_2$. Sarebbe così raggiunto metà dell'obiettivo 2020 di contenimento del cambiamento climatico (Daddario, 2012).

Le principali motivazioni economico-politiche sono: riduzione di costi e rischi per la sicurezza energetica; sostegno ed opzioni alternative per l'agricoltura; riduzione dei sussidi alle fonti fossili.

Riguardo a questo aspetto, spesso trascurato, va ricordato che, secondo lo IEA, tali sussidi ammonterebbero a 412 milioni di dollari nel 2010; 523 nel 2011 e 650 nel 2012. Nei 24 Paesi che rappresentano circa il 95% dell'offerta di energia primaria nell'OECD sono stati identificate più di 250 misure di sostegno e agevolazioni fiscali per le fonti fossili. In Italia, che importa l'80,5% del fabbisogno energetico di combustibili, i sussidi nel 2010 sarebbero ammontati a 2.051,6 milioni di dollari (OCSE, 2011).

Non vi sarebbe competizione, a livello mondiale, con destinazioni alimentari, che pur dovranno aumentare del 70-100% al 2050 (Pretty et al., 2010) perché si è calcolata una disponibilità da 600 milioni a 3,5 miliardi di ettari di terreni marginali ora malsfruttati.

### *4.3. Le colture per energia*

Le colture erbacee da energia di interesse per gli areali italiani e, più in generale, per quelli europei, sono state oggetto di ricerca in molte decine di progetti dell'UE, nazionali e regionali (più di 130 sono quelli già censiti dal Tavolo di Filiera sulle bioenergie, 2013) e negli ultimi anni sono centinaia le pubblicazioni scientifiche.

Gli studi hanno riguardato il confronto fra specie, la loro risposta all'ambiente e alla fitotecnica. Obiettivo prevalente è stato mettere a punto la combinazione fra specie (e cultivar) e tecnica colturale in funzione di specifiche situazioni pedoclimatiche. Molti i risultati e apprezzabile il progresso, che consente fin da ora l'avvio di iniziative operative coinvolgenti sia l'industria di trasformazione, sia i produttori agricoli di materie prime.

Il progresso futuro può quindi partire da una solida base di conoscenze, ma molti aspetti agronomici dovranno essere affrontati in modo integrato (Struik, Venturi, 2000).

Può essere interessante confrontare i bilanci energetici (tab. 7) di specie annuali (una da carboidrati, una oleaginosa, una da lignocellulosa) e pluriannuali (da lignocellulosa).

Si può riscontrare come sia il rapporto, sia la differenza fra Output e Input mostrino una forcella molto ampia per tutte le specie, che anche si differenziano molto fra loro. Ciò a riprova dell'influenza determinante delle condizioni di coltura

**Tab. 7 - Confronto produttivo, in differenti situazioni di coltivazione, fra alcune colture erbacee annuali e pluriennali per biocarburanti di 1° e 2° generazione (da Venturi, 2010, modificato).**

| Colture | Biomassa | | | Input (I) | Ouput (0) | | Bilancio energetico | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | tal quale | Sostanza secca | | | | | O/I | O-I |
| | (t ha$^{-1}$) | (%) | (t ha$^{-1}$) | (GJ ha$^{-1}$) | (MJ t$^{-1}$) | (GJ ha$^{-1}$) | | (GJ ha$^{-1}$) |
| ***Annuali*** | | | | | | | | |
| Mais granella | 8-13 | 85 | 7-11 | 25 - 40 | 27,0 | 32 - 125 | 1,5 - 3,0 | 8 - 85 |
| Colza | 2,2 -3,5 | 90 | 2 - 3 | 13 - 27 | 37,5 | 4 - 45 | 0,3 - 1,7 | -10 - 20 |
| Sorghi F e Z | 75 - 120 | 20 | 15 - 25 | 20 - 25 | 16,8 | 330 - 420 | 17 - 26 | 320 - 400 |
| ***Pluriennali*** | | | | | | | | |
| Canna Comune | 30-150 | 25-60 | 15-35 | 7 - 22 | 16,5 | 240 - 600 | 25 - 35 | 230 - 580 |
| Switchgrass | 15-70 | 30-70 | 10-20 | 7 - 22 | 17,6 | 170 - 430 | 25 - 35 | 250 - 510 |
| Cardo | 7-20 | 60 - 70 | 5-15 | 7 - 22 | 16,2 | 120 - 250 | 11 - 17 | 120 - 230 |

(ambiente x fitotecnica) sebbene la variabilità derivi spesso anche da differenti approcci e coefficienti e dati obsoleti utilizzati nelle valutazioni (Zegada-Lizarazu, Matteucci, Monti, 2010).

Considerazioni analoghe possono essere fatte confrontando i risparmi annuali di energia o di emissioni di $CO_2$ (Tab. 8).

Si sono riscontrate anche marcate differenze legate al tipo di utilizzazione delle colture.

**Tab. 8 - Risparmio annuale di energia e di emissioni di $CO_2$, a seconda dell'utilizzazione energetica, di colture erbacee annuali (cereali, sorgo, oleaginose) e pluriennali (lignocellulosiche e canna da zucchero) (da Cherubini, 2009).**

| Colture | Utilizzo | Risparmio annuale (1) | |
|---|---|---|---|
| | | Energia (GJ ha$^{-1}$) | $CO_2$ equiv. (t ha$^{-1}$) |
| ***Annuali*** | | | |
| | calore | 150 - 460 | 16 - 52 |
| | elett. + cogeneraz. | 130 - 280 | 2 - 32 |
| | bioetanolo | 15 - 150 | 0,5 - 11 |
| | biodiesel | 15 - 65 | 0,5 - 4 |
| ***Pluriennali*** | | | |
| | calore | 150 - 515 | 18 - 58 |
| | elett. + cogeneraz. | 65 - 145 | 2 - 33 |
| | bioetanolo (lignocell.) | 25 - 95 | 2 - 7 |
| | biodiesel (canna z.) | 150 - 200 | 10 - 16 |
| | FT diesel | 110 - 160 | 8 - 12 |

(1) Forcella fra la sostituzione di fonti fossili efficienti e inefficienti. Calore: carbone inefficiente = 190 Kg di $CO_2$ equiv. GJ termico; gas naturale efficiente = 71 Kg. Elettricità + cogenerazione: carbone inefficiente: 500 Kg di $CO_2$ equiv. GJ elettrico; gas naturale efficiente: 100 Kg. Per biodiesel e bioetanolo e FT diesel ,confronto con diesel e benzina in differenti situazioni.

Partendo dalle buone conoscenze già disponibili, quale sarà il progresso futuro, valutabile come incremento di resa areica e diffusione sul territorio, delle colture dedicate per biocarburanti?

Forse la previsione risiede nella risposta a diverse domande relative a fattori esterni di carattere generale. Ad es. quali parametri privilegiare nelle scelte: richieste di mercato, livello produttivo, esigenze di acqua, riduzione delle emissioni di $CO_2$, altro?

In sintesi: nell'ambito di un futuro incerto e difficilmente prevedibile, con scenari che cambiano in modo drammaticamente rapido (Commissione EU, 2010), la terza (e meno importante rispetto alle tradizionali alimentare e zootecnica) destinazione d'uso delle colture erbacee sembra assicurare ragionevoli speranze di progresso.

## 5. Conclusioni

Si è tentato di considerare il progresso delle colture erbacee nel passato, nel presente e nel futuro. Quali esempi sono stati ricordati: la storia di una coltura gloriosa, la bietola, che ha beneficiato di progressi tali da farla considerare coltura nuova rispetto a quella di cui si è iniziata la coltura a metà '800 in Italia; l'introduzione in Italia di una coltura realmente nuova, la soia, che ha richiesto la ricerca di nuove conoscenze e la risoluzione di numerosi problemi; la situazione, le motivazioni e le prospettive di colture nuove, o con nuova destinazione, le colture dedicate per energia.

Nel passato riconosciuti successi della ricerca, con pregevoli risultati anche di tipo applicativo. L'agricoltura italiana ne ha tratto un notevole beneficio. Un evidente progresso tecnico-scientifico, poi vanificato da fattori esterni, quali soprattutto decisioni politiche a livello U.E.

Nel futuro sono prevedibili progressi per le colture alimentari, con incrementi produttivi negli attuali luoghi di coltivazione e con espansione anche in nuovi areali.

Progressi di maggior entità, perché si parte da un livello di conoscenze molto inferiore, si avranno per colture non alimentari come quelle dedicate per bioenergia.

Lo stimolo, e perciò l'impegno della ricerca, sarà però sempre condizionato da fattori esterni non scientifici, né tecnici, Da essi deriverà l'eventuale progresso e la sua entità.

## Bibliografia

Amaducci M.T., Venturi G., 1969. Effetti della confettatura di seme di bietola, mogonerme genetico e tecnico. Sementi Elette, XV, 2, 97-107.

Amaducci M.T., Venturi G., 1969. Ploidia e germinabilità della bietola plurigerme in relazione alle dimensioni dei glomeruli. Sementi Elette, XV, 4, 250-264.

AMADUCCI M.T., VENTURI G., 1969. Confronto fra tipi di seme bietola plurigerme a diverso calibro e tipi monogermi tecnici e genetici. Sementi Elette, XVII, 5, 105-115.

AMADUCCI M.T., VENTURI G., 1976. Emergenza e primi stadi di sviluppo delle bietole con seme diversamente confettato ed in terreni differenti. Sementi Elette, XXII, 3, 3-18.

AMADUCCI M.T., BARALDI G., VENTURI G., 1981. La meccanizzazione della raccolta in bieticoltura. Situazione e acquisizione della ricerca. L'Informatore Agrario, XXXVII, 4, 13757-13797.

AMADUCCI M.T., VENTURI G., ROSSO F., 1984. La soia negli avvicendamenti colturali dell'Italia settentrionale. L'Informatore Agrario, XL, 19, 39-45.

ASKEW M.F., VENTURI G. 1999. Interactive european network for industrial crops and their applications. IENICA.

BARALDI G., VELICOGNA E., 1981. P.F. Meccanizzazione agricola, Meccanizzazione della raccolta delle barbabietola da zucchero. Accad. Naz. Agr. 163.

BENATI R., DANUSO F., AMADUCCI M.T., VENTURI G., 1988. Effetti dell'epoca di semina della soia sulla resa e le sue componenti. Rivista di Agronomia XXII, 1, 3-12.

BERTUZZI S., 2011. I duecento anni della barbabietola in Italia. L'Industria Saccarifera Italiana. CIV, 5. 78.

DANUSO F., BENATI R., AMADUCCI M.T., VENTURI G., 1987. Fenologia della soia (Glycine max (L) Merril): III Relazione con somme termiche e fototermiche. Rivista di Agronomia XXI, 4, 262-270.

EUROPEAN COMMISSION, 2006. Biofuels in the European Union: a vision for 2030 and beyond, final report of the Biofuels. Research Advisory Council. 1-31.

EUROPEAN COMMISSION, 2012. Renewable Energy: a major player in the European Energy Market. 1-64.

FISHER G., HIZSNYIK E., PRIELER S., WIBERG D., 2012. Scarcity and abundance resource: competing uses and shrinking land resource base. SOLAW Background Thematic Report FAO. 1-58.

JANICH J., 2001. Le nuove colture per il ventunesimo secolo. Annali Accad. Naz. Agr. 194 – V, 119-140.

LOVATO A., AMADUCCI M.T., VENTURI G., 1969. Influence of pelletings, soil types and moisture on the germination of monogerm beet seed. Proc. Intern. Symposium Hundert Jahre Saatgutprufung 1869-1969, Frankfurt, 57-64.

Mancini E., 1956. Selezione e conservazione di varietà resistenti alla fioritura nella bietola zuccherina. Sementi elette, anno II, numero 3, 2-7.

Mosca G., Amaducci M.T., Venturi G., Bonari E., Ciriciofolo E., Laureti D., Leoni O., Benati R., Danuso F., 1982. Primi risultati della sperimentazione varietale nel centro-nord. Agricoltura e Ricerca, inserto, 17-28.

Mosca G., Venturi G. L'evoluzione della tecnica agronomica nell'azienda e nel territorio. Accad. Naz. Agr. Lettura 29 ott. 2012.

Munerati O., 1913. Il peso e la ricchezza zuccherina delle barbabietole in rapporto alla superficie a disposizione delle singole piante nel campo. Le Staz. Sperim. Agr. Ital. XLVI, 11-12, 755-779.

Monti A., Venturi G., 2007. Il contributo delle colture da energia alla sostenibilità ambientale. Accad. Naz. Agr. CXXVII, V, 115-131.

Pakela S., Sakolow R., 2004. Stabilization wedges: salving the climate problem for the next 50 years with current technologies. Science. Vol. 395, n. 5686, 968-972.

Pretty J., Sutherland W.J., Ashby J. et al. 50 coautori, 2010. The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. Int. J. Agricultural Sustainability, 8 (4), 219-236.

Ricci M, 2007. Biocarburante, l'allarme dell'ONU: un crimine contro l'umanità. La repubblica, 28-10.

Rosso F., 1996. Effetti dei principali fattori agronomici sul valore tecnologico della barbabietola da zucchero. Relazione dattiloscritta, 1- 39.

Saez R.M., Varela M., Barquero C.G., Castellano E. et. al. 8 coaturi., 2001. A multiple criteria decision tool for the integration of energy crops into southern Europe energy system. James & James, 1417-1419.

Struik P.C., Venturi G., 2000. An integrated approach in evaluation of production of energy from biomass. Medit II, 4, 35-38.

Todaro F., 1903. L'analisi botanica dei semi di barbabietola da zucchero. Le Staz. Sperim. Agr. Ital. XXXVI, 449-496.

Toniolo L., Mosca G., 1986. La soia. Come si coltiva. Ed. REDA. 1-104.

Venturi G., Amaducci M.T., 1970. Effetti della densità di investimento e delle distanze fra le file su diverse varietà di bietole. Riv. di Agronomia, IV, 4, 220-231.

Venturi G., Amaducci M.T., 1973. Confronto fra tipi di confettatura di seme bietola monogerme. Riv. di Agronomia. VII, 2-3, 83-98.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., 1974. Influenza del terreno sull'emergenza e i primi stadi di sviluppo di diversi tipi di seme bietola. Sementi Elette, XX, 1-2, 27-48.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., 1974. Influenza della distanza sulla fila e tra le file e del tipo di seme nella bietola da zucchero (*Beta vulgaris* L.). Riv. di Agronomia, VIII, 1, 59-66.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., 1975. Influenza di tipo di seme, epoca di semina, distanziamento sulla fila e condizioni del terreno sulla barbabietola da zucchero. Nota I. Effetti sull'emergenza. Riv. di Agronomia, IX, 4, 385-399.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., 1975. Influenza di tipo di seme, epoca di semina, distanziamento sulla fila e condizioni del terreno sulla barbabietola da zucchero. Nota II. Effetti sulla produzione. Riv. di Agronomia, IX, 4, 401-409.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., 1977. Influenza su germinabilità, emergenza e primo sviluppo del calibro di seme monogerme in stadi successivi di lavorazione. L'Ind. Saccarifera Italiana, 1, 5-14.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., BARALDI G., 1978. Effetti della densità di investimento sulla fisionomia della popolazione e sulla qualità della raccolta meccanica. P.F. Meccanizzazione agricola. Quaderno di sintesi n. 7, 65-78.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., CIRICIOFOLO E., MOSCA G., PALMIERI S., SCARASCIA VENEZIAN E., TONIOLO L., 1982. Il sub-progetto "Soia" del Ministero. Agricoltura e Ricerca, inserto, 7-16.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., 1984. La soia. Edagricole, 1-225.

VENTURI G., 1987. Prospettive per colture alternative: la soia in Italia: storia prospettive e ricerche. Agricoltura e Ricerca, n. 85.

VENTURI G., AMADUCCI M.T., 1987. La soia in Italia: storia prospettive e ricerche. Il giornale della soia. III n. 4, 37-59.

VENTURI G., 1990. Piante erbacee da industria: possibilità di nuove introduzioni e sviluppo. Agricoltura delle Venezie, XLIV 8/9, 283-295.

VENTURI G., 1992. Il contributo della ricerca all'agricoltura: agronomia e coltivazioni erbacee nell'ultimo quarantennio. Bologna Nationes. L'India. Edizioni Baresi, 7-24.

VENTURI G., 2000. Innovazione genetica e produttività nella bieticoltura. Sementi elette, XLCVI. 3-4, 3-5.

VENTURI G., 2001. Barbabietola da zucchero (Beta vulgaris L.) in Baldoni – Giardini. Coltivazioni erbacee. Patron editore, 117-186.

Venturi G., 2010. Energia, bioenergia, biocarburanti: sostenibilità. La filiera dell'energia. Le biomasse. Fondaz. Internaz. Trieste, 20 nov. 1-24.

Venturi G., 2011. Lo sviluppo della bieticoltura italiana. L'Industria saccarifera italiana dal 1872 all'epoca attuale. Ravenna, 26 nov. 2011, 47-57.

Venturi G., Caliceti M., 2011. Bieticoltura: situazione e prospettive. Accad. Naz. Agricoltura. Bologna, 30 Maggio. LXXXI, 123-157.

Working Group Soustinable Food Production, 2006. Outline of Strategic Research Agenda for ETP Food for Life (FFL). Madrid, 29-01-2006, 1-11.

Yamamoto H., Fujino J., Yamaji K., 2001. Analysis of bioenergy implementation in global energy systems using a global energy and land use model. James & James, 1289-1292.

Zegada-Lizarazu W., Matteucci D., Monti A., 2010. Critical review on energy balance of agricultural systems. Biofuels, bioproducts & biorefiring. 4, 423-446

*(Lettura tenuta il 4 febbraio 2013)*

**Roberta Martelli e Valda Rondelli (*)**

# IL RUOLO DELLA MECCANIZZAZIONE NELL'AGRICOLTURA ATTUALE

L'economia dei paesi avanzati ha abbandonato ormai da molti anni il soddisfacimento dei soli bisogni alimentari per trasformarsi in un'economia del benessere volta a garantire anche esigenze di tutela ambientale e salute del consumatore. Le istanze ambientalistiche si sono infatti consolidate, parallelamente a una crescente attenzione per la sicurezza alimentare, la qualità e la tipicità dei prodotti.

A partire dagli anni '90 si è affermato il concetto di multifunzionalità dell'azienda agricola che ha così assunto funzioni collettivamente e socialmente rilevanti connesse alla manutenzione del territorio, allo sviluppo locale delle aree rurali, alla tutela di tradizioni e prodotti tipici fino all'erogazione di servizi e welfare come nel caso delle fattorie didattiche. Il legislatore comunitario ha accompagnato la crescita della coscienza ambientalista attribuendo un ruolo di primo piano al settore agricolo nella tutela ambientale. Con l'introduzione del concetto di "condizionalità" derivato dall'applicazione del Regolamento (CE) n.1782/03 agli agricoltori è richiesto il rispetto dei *"Criteri di Gestione Obbligatori"* (CGO) e il mantenimento delle *"Buone Condizioni Agronomiche ed Ambientali"* (BCAA). In particolare i criteri di gestione introducono obblighi specifici in relazione alla tutela della sanità pubblica, alla salute delle piante e degli animali, all'ambiente e al benessere degli animali. Il mancato rispetto di tali obblighi comporta la riduzione, fino all'esclusione, dei pagamenti degli aiuti comunitari a danno dell'agricoltore inadempiente. La condizionalità rappresenta così un principio "nuovo" in base al quale gli agricoltori possono beneficiare del sostegno al reddito per l'attività che svolgono a condizione che rispettino impegni attivi nella protezione dell'ambiente, sicurezza alimentare dei prodotti agricoli, tutela del paesaggio e buona gestione agronomica dei terreni.

---

(*) Rispettivamente Assistente tecnico e Ricercatore nell'Università di Bologna.

## 1. Meccanizzazione e agricoltura ecocompatibile

Se il vantaggio produttivo ha in passato portato ad affermarsi nell'agricoltura moderna mezzi meccanici sempre più efficienti, attualmente si aggiungono ulteriori esigenze legate a una maggiore tutela ambientale e che coinvolgono il ruolo stesso delle macchine nell'azienda agraria. Coltivazioni biologiche, agricoltura sostenibile, salvaguardia del territorio rappresentano oramai realtà concrete con cui l'agricoltore deve confrontarsi e interagire affinché la propria attività possa trovare un adeguato sviluppo in uno scenario dove, accanto alla primaria necessità alimentare, sono sempre più evidenti istanze di carattere ambientale (Baraldi et al., 2006b).

Il ruolo della meccanizzazione agricola ha subito una profonda evoluzione, fino a pochi anni fa, infatti, l'incontro tra agricoltura ecocompatibile e meccanizzazione agricola poteva mostrare elementi di contraddizione poiché il progresso meccanico poteva apparire esasperato e responsabile della distruzione degli equilibri ambientali e, spesso, un fattore di rottura tra il mondo agricolo e l'ambiente. Al contrario la meccanizzazione agricola ha oggi assunto un ruolo di supporto per una gestione ecosostenibile rappresentando un elemento fondamentale per lo sviluppo di un modello di agricoltura in equilibrio con il territorio, sensibile alle aspettative dei consumatori e competitivo con il mercato. Il contributo della macchina agricola si caratterizza sia in semplici evoluzioni costruttive, dovute all'applicazione di tecniche consolidate, sia nella realizzazione di un'innovazione completa in termini di progettazione e tecnica d'impiego. Il settore ha investito molto nello sviluppo tecnologico e, con l'ausilio della ricerca e sperimentazione, ha sviluppato una meccanizzazione agricola che può definirsi spesso ecocompatibile. Utilizzare il mezzo meccanico secondo i criteri di un'agricoltura di tipo conservativo significa non solo utilizzare specifiche attrezzature ma anche adottare modalità di impiego della macchina adeguate in termini di momento di intervento, tipologia e dosi di prodotti distribuiti, corretta gestione e manutenzione delle macchine volta a ridurre gli imput chimici ed energetici.

Nell'ambito della gestione del terreno, ad esempio, accanto alle lavorazioni convenzionali, si sono affermate macchine e tecniche d'intervento conservative sviluppate per salvaguardare la struttura del suolo attraverso di riduzione della compattazione, il contenimento dell'erosione e della degradazione della sostanza organica e la riduzione del dilavamento dei nitrati nell'acqua di falda.

## 2. Agricoltura integrata e biologica

L'agricoltura integrata è un sistema agricolo di produzione a basso impatto ambientale, in quanto prevede l'uso coordinato e razionale di tutti i fattori della produzione allo scopo di ridurre al minimo il ricorso a mezzi tecnici che hanno un impatto sull'ambiente o sulla salute dei consumatori. La produzione

integrata prevede, oltre a una gestione agronomica equilibrata delle colture, l'uso razionale dei mezzi chimici.

Particolare importanza, per il suo affermarsi nel contesto europeo, ha avuto la creazione di un sistema di certificazione dedicato e normato nei dettagli che ha permesso di conquistare la fiducia del consumatore e di ampliare il mercato dei prodotti certificati. Più radicale, invece, l'approccio dell'agricoltura biologica che considera l'intero ecosistema agricolo, sfrutta la naturale fertilità del suolo favorendola con interventi limitati, promuove la biodiversità dell'ambiente in cui opera e limita o, esclude, l'utilizzo di prodotti di sintesi e degli organismi geneticamente modificati. Il legislatore comunitario ha esplicitato efficacemente la nuova concezione della produzione biologica attraverso un enunciato contenuto nelle premesse del Regolamento 834/07: «*La produzione biologica è un sistema globale di gestione dell'azienda agricola e di produzione agroalimentare basato sull'interazione tra le migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali, l'applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e una produzione confacente alle preferenze di taluni consumatori per prodotti ottenuti con sostanze e procedimenti naturali. Il metodo di produzione biologico svolge una duplice funzione sociale, provvedendo da un lato a un mercato specifico che risponde alla domanda di prodotti biologici dei consumatori e, dall'altro, fornendo beni pubblici che contribuiscono alla tutela dell'ambiente, al benessere degli animali e allo sviluppo rurale*».

Considerando che l'agricoltura nel suo complesso si caratterizza sempre più nel ruolo di gestore e di tutore dell'ambiente e delle tradizioni, l'agricoltura biologica può rappresentare un modello di riferimento entro il quale attuare iniziative che possano fare da traino anche per l'agricoltura convenzionale. La crescita d'interesse dei consumatori per prodotti privi di residui chimici ha determinato in Europa una notevole espansione del settore biologico con un tasso di crescita medio annuo del 26% dal 1993 al 2000 e negli anni più recenti la crescita del settore è continuata, sebbene a ritmi più contenuti. L'Italia è leader in Europa nell'ambito della produzione biologica con un terzo delle imprese (43.029 produttori biologici) e un quinto della superficie che corrisponde al 8,7% della SAU totale nazionale. Con 1,1 milioni di ettari di superficie biologica (in conversione o interamente convertita) si colloca tra i primi 10 paesi al mondo (Fig. 1). Il 58% dei produttori biologici è nel Sud-Italia mentre due terzi degli operatori coinvolti nelle fasi di trasformazione ed esportazioni hanno sede al Centro-Nord. Per quanto riguarda il fatturato, l'Italia è in quarta posizione nella graduatoria europea dopo Germania, Francia e Regno Unito ed è quinta a livello mondiale. Il giro d'affari dei prodotti bio è stimato pari a 1,37-1,50 miliardi di euro e le vendite nel mercato italiano sono aumentate anche nel 2010, continuando quindi il buon andamento del comparto biologico, che si protrae ormai dal 2005 nonostante le condizioni di crisi che hanno colpito anche il settore agroalimentare (INEA, 2011).

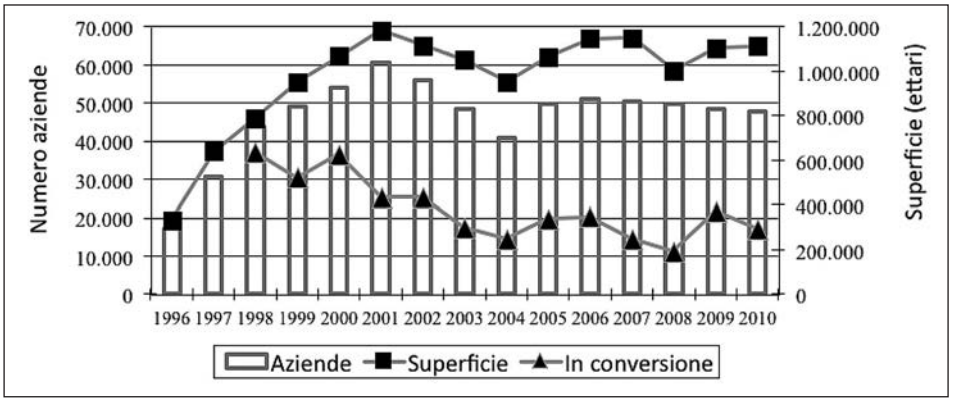



Fig. 1 - Andamento della superficie e numero di aziende a produzione biologica e in conversione (Fonte: Annuario INEA, 2010).

## 3. Il ruolo della ricerca

Coerentemente con l'evoluzione delle recenti normative europee e nazionali volte alla tutela ambientale e con la progressiva importanza assunta dall'agricoltura biologica e integrata, la ricerca ha avuto un ruolo strategico per realizzare una maggiore sostenibilità di tutto il settore agricolo. Le istituzioni che rivestono il ruolo più importante nella programmazione della ricerca e nel suo finanziamento sono l'Unione europea, i Ministeri delle Politiche Agricole e Forestali e della Istruzione Università e Ricerca, le Regioni e, in minor misura, alcuni enti territoriali come province, comunità montane, ecc.

A livello nazionale il MIPAAF è il principale ente finanziatore erogando circa 24 milioni di euro nel periodo 2002-2010 per progetti di ricerca destinati principalmente allo sviluppo di tecniche innovative di gestione e di mezzi tecnici per migliorare la produttività, la stabilità produttiva e la qualità delle produzioni. Le Regioni finanziano la ricerca di settore coinvolgendo essenzialmente le strutture localizzate nei rispettivi territori; secondo stime INEA su 12 Regioni censite l'ammontare dei finanziamenti nel periodo 2004-2008 è stato di circa 2,3 milioni di €/anno/ Regione (Berardini et al., 2006)

Riguardo alle aree tematiche la ricerca nel settore vegetale ha interessato la definizione di forme di difesa fitosanitaria in sintonia con l'ambiente e la selezione di varietà idonee all'utilizzo di metodi biologici e la valutazione di sistemi colturali, in particolare pratiche di gestione del suolo, nell'ottica della sostenibilità agronomica ed economica.

## 4. Tecniche di difesa nel rispetto ambientale

Il controllo dei patogeni tramite l'impiego di agrofarmaci è per il consumatore

un elemento critico di valutazione nelle scelte alimentari, preferendo nell'acquisto prodotti con ridotta presenza di residui. Nell'ambito della difesa delle colture l'innovazione tecnologica ha fornito interessanti soluzioni rispetto alla sostenibilità ambientale. La recente emanazione delle Direttive 2009/127/CE e 2009/128/CE sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, recepita dal D. Lgs. 150/2012 e dal Piano di Azione Nazionale (PAN) di prossima entrata in vigore, porterà ad una significativa attenzione alla progettazione e alla gestione delle macchine irroratrici con conseguente ammodernamento del parco macchine nazionale, caratterizzato oggi da un elevato numero di mezzi obsoleti. In particolare, la direttiva europea 2009/128/CE mira a istituire un quadro coerente nell'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari a livello comunitario, introducendo l'obbligatorietà della difesa integrata per tutte le aziende agricole da gennaio 2014. Per quanto riguarda l'uso delle irroratrici la Direttiva CE 42/2006, anche definita come "direttiva macchine", prevede una serie di prescrizioni inerenti la loro commercializzazione al fine di assicurarne la sostenibilità ambientale. In conseguenza di ciò, come prescritto dalla direttiva 128/2009, deve essere garantito a livello regionale un sistema di controllo delle irroratrici in uso nelle aziende agricole. I Paesi membri devono descrivere nel loro PAN le misure attuate per implementare queste prescrizioni, assicurando che le macchine irroratrici ad uso professionale siano soggette ad ispezioni tecniche ogni cinque anni fino al 2020 e, successivamente, ogni tre anni. Inoltre entro il 14 dicembre 2016 le irroratrici in uso dovranno essere state ispezionate almeno una volta.

Nell'ambito dell'agricoltura convenzionale la protezione delle colture erbacee ha visto una consistente riduzione del fenomeno di inquinamento ambientale per deriva grazie all'impiego delle irroratrici a barre di tipo aeroassistito, comunemente definite a "manica d'aria".

In frutticoltura e viticultura la riduzione della contaminazione ambientale è stata favorita dall'utilizzo di macchine localizzatrici ad aeroconvezione, con punti d'irrorazione ravvicinati al bersaglio e opportunamente orientabili per adattare l'erogazione alla geometria della pianta (Fig. 2).

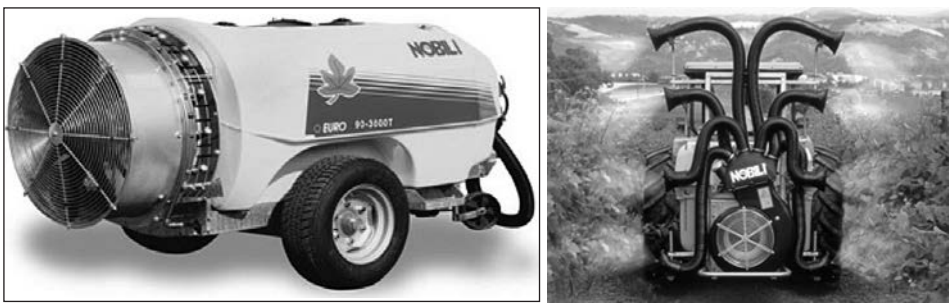



Fig. 2 - Irroratrice ad aeroconvezione di tipo convenzionale, a sinistra, e irroratrice con punti di erogazione modificati per adattarli alla vegetazione, a destra (Fonte: Nobili SpA).

Una particolare attenzione è oggi dedicata anche alla scelta degli ugelli, costruiti con materiali innovativi, resistenti alla corrosione e all'abrasione, utilizzando tecniche di produzione sofisticate che consentono di ottenere una perfetta calibrazione del foro di irrorazione. Sono disponibili sul mercato, sia per trattamenti alle colture erbacee sia per la protezione del frutteto e della vite, ugelli a bassa deriva caratterizzati dall'utilizzo dell'aria quale mezzo per aumentare la dimensione apparente delle gocce prodotte, al fine di migliorare la sostenibilità ambientale del trattamento. Analizzando l'evoluzione che ha caratterizzato le irroratrici da frutteto e vigneto si deve riconoscere che la tipologia di macchina più innovativa è l'irroratrice a tunnel in grado di racchiudere temporaneamente la vegetazione all'interno di schermi laterali recuperando il liquido non trattenuto dal bersaglio (Fig. 3). Le prime prove sperimentali su queste irroratrici risalgono agli anni novanta (Baraldi et al., 1993) ma la ricerca è continuata negli anni successivi dimostrando che anche in questa tipologia d'irroratrice l'utilizzo dell'aria migliora le prestazioni e l'efficienza (Ade et al., 2005, 2007).

Si deve oggi sottolineare che le prescrizioni della Direttiva CE 127/2009 richiedono ai costruttori di irroratrici di comune impiego nell'agricoltura convenzionale di autocertificare le caratteristiche di sicurezza della macchina rispetto alla protezione dell'operatore e dell'ambiente. Il costruttore a tal fine deve eseguire una valutazione dei rischi di esposizione dell'ambiente agli agrofarmaci e deve fornire chiare indicazioni all'utilizzatore su come impiegare, regolare e mantenere la macchina stessa. Al tempo stesso le trattrici e le irroratrici semoventi utilizzate

Fig. 3 - Prototipo di irroratrice a tunnel impiegato in prove di campo in vigneto (Fonte: DISTAL).

nella distribuzione degli agrofarmaci devono essere provviste di cabine filtrate, conformi alla norma UNI EN 156951:2010, e progettate per evitare la contaminazione dell'operatore in fase di trattamento.

Rimanendo nell'ambito dell'agricoltura integrata, ma con equivalente utilizzo nell'agricoltura biologica, un'applicazione oggetto di ricerca in tempi recenti, volta a migliorare la tempestività del trattamento e a ridurre il numero stesso dei trattamenti ai soli casi di superamento della soglia economica d'intervento, è il monitoraggio elettronico delle trappole a feromoni (Fig. 4). Si tratta di un'interessante applicazione nell'ottica della sostenibilità ambientale dell'applicazione di prodotti di protezione delle colture. L'obiettivo principale è il controllo e riconoscimento tempestivo del fitofago e, al tempo stesso, l'uso delle potenzialità dell'elettronica consente di ridurre l'impiego di personale deputato al monitoraggio visivo (Guarnieri et al., 2011, 2012).

Nell'ambito di un'agricoltura esclusivamente biologica il problema del contenimento delle infestanti rappresenta in molti casi l'aspetto di maggior rilievo a causa dei riflessi che può determinare sulla coltura (riduzione delle rese, difficoltà alla raccolta, contaminazione del prodotto con semi di malerbe ecc.). La gestione delle avventizie rappresenta, inoltre, uno degli aspetti di più difficile soluzione nell'azienda biologica stante il divieto di utilizzo di diserbanti di sintesi come previsto dalle normative di riferimento per la produzione biologica (Reg. CE 837/2007). Il progressivo aumento della domanda di prodotti biologici, anche per colture industriali, ha promosso quindi lo sviluppo di tecniche alternative al diserbo tradizionale nel controllo delle infestanti. Sono stati messi a punto sistemi di gestione fisico-meccanica delle avventizie basati sull'impiego di macchine specifiche di recente introduzione (strigliatrici, spazzolatrici, sarchiatrici specifiche per le diverse colture) coniugate con tecniche agronomiche per la gestione preventiva delle infestanti (Fig. 5).

Relativamente ai sistemi che eseguono un controllo delle infestanti anche sulla

Fig. 4 - Prototipo di trappola a feromoni elettronica in prove di campo in meleto, a sinistra, e trappola tradizionale, a destra, usata come confronto (Fonte: DISTAL).

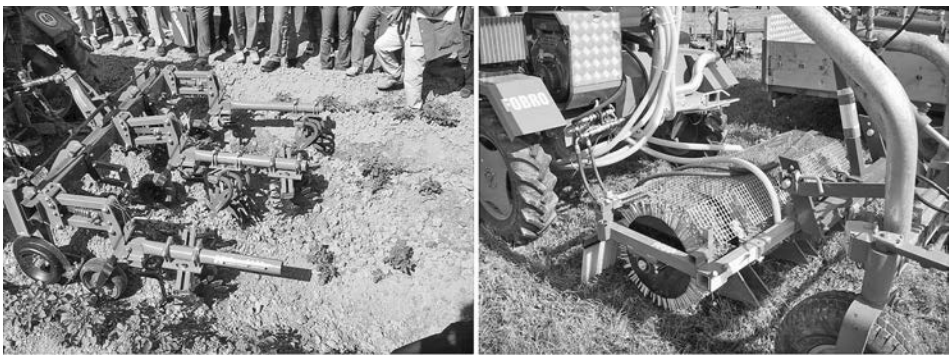


Fig. 5 - Sistemi meccanici innovativi per il controllo delle avventizie, sarchiatrice stellare e spazzolatrice rotativa (Fonte: DISTAL).

fila si ricordano le tecniche di pirodiserbo e la pacciamatura. Le macchine per il pirodiserbo sfruttano l'emissione di calore, da parte di bruciatori alimentati a GPL, provocando la denaturazione delle membrane cellulari delle piante che subiscono così una sorta di "lessatura". In Italia le prime ricerche risalgono agli anni 40-50 ma tale tecnica, dopo un certo entusiasmo iniziale, perse importanza grazie al grandissimo sviluppo e diffusione della tecnica del diserbo chimico. Attualmente la ricerca si sta occupando della definizione dei metodi di impiego dei trattamenti termici per quanto riguarda gli aspetti tecnici legati alla pressione di esercizio, velocità di avanzamento, altezza e inclinazione dei bruciatori rispetto al terreno e della determinazione della diversa resistenza al calore (in funzione anche dello stadio fenologico) da parte delle avventizie e delle piante coltivate, in relazione alla possibilità di effettuare interventi di pirodiserbo selettivi in post emergenza.

Particolarmente interessante, dal punto di vista della riduzione dell'impatto ambientale, è l'impiego di sistemi pacciamanti con materiali di origine organica biodegradabili (Fig. 6) anche in relazione all'attuale elevato impiego di materiali plastici non biodegradabili in agricoltura (Caprara et al., 2006).

La difesa biologica, pur basandosi su tecniche consolidate da molti decenni di esperienze, ha finora trovato uno scarso supporto nella meccanizzazione delle operazioni di distribuzione degli ausiliari; le applicazioni più frequenti prevedono la distribuzione di *Bacillus thuringiensis*, effettuabile in soluzione liquida anche con irroratrici convenzionali. Pochi, invece, sono gli esempi di applicazioni meccaniche nella distribuzione di organismi utili (acari, insetti predatori, imenotteri parassitoidi e nematodi entomopatogeni) che rappresentano l'aspetto più innovativo della difesa biologica (Fig. 7). (Ade et al., 2012; Pezzi at al., 2006).

Il lancio degli "insetti utili" ha comunque registrato la sua piena affermazione nel corso degli ultimi 15-20 anni come una fase importante nella difesa di alcune colture ed è interessante sottolineare come la sua applicazione non sia di esclusivo interesse dell'agricoltura biologica. Occorre infatti ricordare che

Fig. 6 - Pacciamatura con Mater-Bi® (biotelo pacciamante di origine organica) pacciamatrice-aiuolatrice e piante di mais biologico emerse dal biotelo perforato (sperimentazione DEIAgra, 2005).

la maggiore richiesta di ausiliari proviene tuttora da aziende che applicano un metodo di difesa integrata. Il ricorso agli ausiliari, oltre ad essere riconducibile agli obblighi previsti da alcuni disciplinari, consente di superare i limiti imposti dall'impiego di prodotti chimici per quanto riguarda i tempi di carenza, rappresentando la soluzione ottimale per una produzione agricola integrata. In Europa, l'utilizzo di antagonisti per il controllo dei fitofagi interessa prevalentemente gli ortaggi in serra dove, per molti fitofagi chiave, l'approccio biologico sembra essere l'unico mezzo per ovviare agli aspetti di resistenza ai principi attivi. La difesa biologica richiede la liberazione di un numero elevato di esemplari del predatore o parassitoide in modo tale da alterare sensibilmente i rapporti numerici fra la popolazione del fitofago e quella dell'antagonista.

La distribuzione avviene comunemente manualmente anche se, negli ultimi anni, sono stati proposti prototipi basati su un sistema di distribuzione pneumatico (Ade et al., 2010; Baraldi et al., 2006a; Pezzi et al., 2002) e centrifugo (Blan-

Fig. 7 - Ausiliari impiegati nel controllo di fitofagi, a sinistra Phytoseiulus persimilis acaro fitoseide predatore del ragnetto rosso (*Tetranychus urticae*) a destra *Orius laevigatus* antocoride predatore utilizzato per il controllo dei tripidi.

dini et al., 2010). Mentre la distribuzione manuale richiede tempi di esecuzione elevati, dell'ordine di 4-6 ore/ha, in condizioni di lavoro faticose e disagevoli per gli elevati valori di temperatura ed umidità che caratterizzano le serre, l'applicazione meccanica consente di ridurre drasticamente i tempi di esecuzione e le condizioni di lavoro degli operatori.

## 5. Ingegneria agraria

Il settore delle macchine agricole ha ormai raggiunto la piena maturità tecnologica e il ruolo dell'innovazione è da qualche decennio principalmente di tipo "incrementale", ossia volto all'ottimizzazione delle caratteristiche operative e funzionali delle macchine e dei cantieri con un'evoluzione prevalentemente orientata secondo tre grandi tematiche: sostenibilità energetica e ambientale, automazione e controllo, ottimizzazione dei trasporti (Bodria e Berruto, 2011).

Relativamente agli aspetti di sostenibilità ambientale l'introduzione delle tecniche di agricoltura di precisione (AP) può determinare un impatto positivo in termini di rispetto delle risorse ambientali.

Con l'AP è possibile infatti adottare l'applicazione variabile degli input colturali all'interno degli appezzamenti sulla base dell'effettiva esigenza della coltura e delle proprietà chimico-fisiche e biologiche del suolo. Ogni mezzo di produzione è gestito in misura differenziata al fine di perseguire la razionalizzazione degli input, il contenimento dei costi colturali, l'ottimizzazione delle rese e il rispetto delle risorse ambientali.

Le colture nelle quali è maggiormente diffusa l'AP sono quelle da granella, in particolare cereali e soia (Fig. 8). Negli Stati Uniti la mappatura della produzione interessa il 28% della superficie coltivata a mais e il 22% di quella coltivata a soia, mentre le applicazioni più ampiamente utilizzate sono la guida assistita (41% delle aziende) e la guida semiautomatica (21% delle aziende).

La diffusione dell'AP in Europa, è ancora un processo relativamente lento, caratterizzato da una distribuzione a macchia di leopardo, infatti, la maggiore diffusione delle nuove tecnologie interessa soprattutto i paesi del Nord Europa come Danimarca, Svezia, Germania e Gran Bretagna, seguite da Francia e Olanda. In Italia la diffusione è ancora limitata, anche se in costante crescita, questo limite, è probabilmente ascrivibile alle ridotte dimensioni delle aziende agrarie ed ai sistemi colturali adottati. La dimensione media delle aziende in Italia pari a circa 8 ettari (INEA, 2011) è sensibilmente inferiore alle dimensioni medie aziendali (superiori a 30 ettari) dei paesi del Nord Europa come Germania, Danimarca e Gran Bretagna. Negli ultimi anni, grazie soprattutto alla continua diminuzione dei prezzi, si è registrata anche in Italia, una progressiva diffusione sulle trattrici dei sistemi GPS e dei sistemi di guida parallela.

Le applicazioni di AP interessano quasi tutte le operazioni agricole, dalla

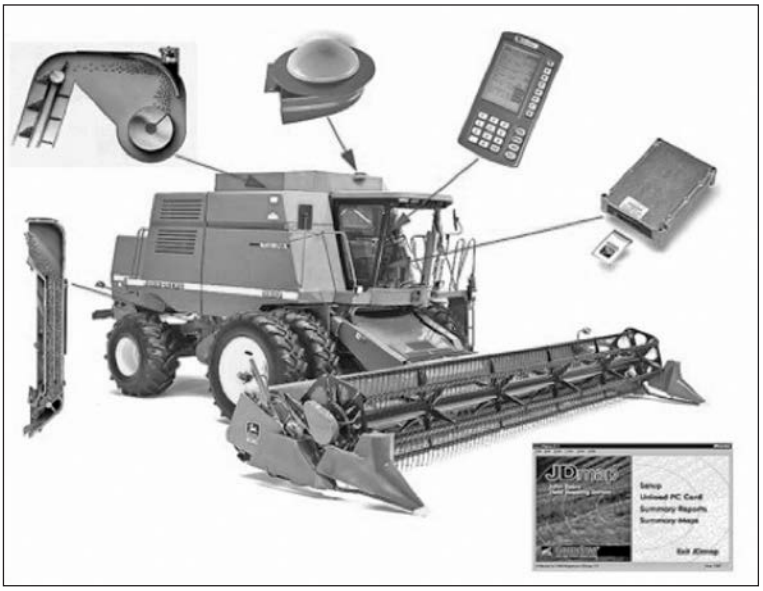


Fig. 8 - Mietitrebbia con sistema integrato per il monitoraggio e mappatura delle rese (Fonte: John Deere).

preparazione del terreno alla raccolta dei prodotti. Di particolare interesse, ai fini del contenimento degli input chimici ed agronomici, sono le applicazioni a dosaggio variabile (Variable Rate Technologies) sulla base di mappe di prescrizione o sensori che interessano le operazioni di fertilizzazione, semina, difesa e anche irrigazione (Fig. 9).

L'agricoltura negli anni ha assunto un ruolo sempre più centrale nella tutela della sostenibilità ambientale. In particolare, il settore delle macchine irroratrici è stato coinvolto in questa evoluzione ed oggi le macchine convenzionali devono rispondere a precisi criteri costruttivi, di uso e manutenzione per garantirne le prestazioni rispetto alla protezione dell'ambiente e dell'operatore. La ricerca ha svolto un ruolo di primo piano nel supportare i costruttori in questo processo

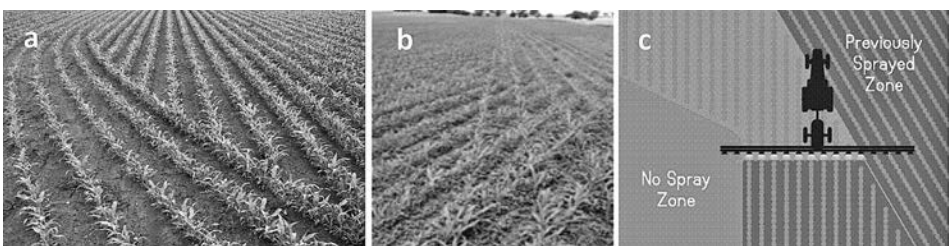



Fig. 9 - Semina di precisione con (a) e senza controllo (b) delle sezioni di erogazione del seme; macchina per la difesa con sistema di erogazione controllato (c).

d'innovazione. In particolare il contributo della ricerca ha interessato lo sviluppo di tecniche di protezione delle colture alternative alla difesa chimica accompagnando il progresso dell'agricoltura biologica e fornendo agli agricoltori strumenti efficaci per il controllo delle avversità.

## Bibliografia

[1] Ade G., Molari G., Rondelli V. (2005) – Vineyard evaluation of a recycling tunnel sprayer - Transaction of the ASAE, 48(6), 2105-2112.

[2] Ade G., Molari G., Rondelli V. (2007) – Recycling tunnel sprayer for pesticide dose adjustment to the crop environment - Transaction of the ASABE, 48(6), 2105-2112.

[3] Ade G., Caprara C., Lanzoni A., Martelli R., Pezzi F. An Innovative System for Air-Assisted Distribution of Beneficial Organisms on Protected Crops., in: Work Safety and Risk Prevention in Agro-food and Forest Systems, RAGUSA, ElleDue - Editore, 2010, pp. 501 - 508 (atti di: International Conference Work Safety and Risk Prevention in Agro-food and Forest Systems, Ibla Campus Ragusa, Italy., September 16 – 18, 2010

[4] Ade G., Martelli R., Lanzoni A., Radeghieri P., Pezzi F. Foliar application of nematodes for noctuid moths control in spinach with traditional boom sprayer. International Conference RAGUSA SHWA 2012, Safety Health and Welfare in Agriculture and in Agro-food Systems, September 3-6, 2012, Ragusa – Italy ISBN: 978-88-905473-4-8.

[5] Baraldi G.; Bovolenta S.. Pezzi F., Rondelli V. 1993. Air- assisted tunnel for orchards and vineyards: first results - Atti del Convegno Internazionale A.N.P.P.-B.C.P.C. sulle "Tecniche di applicazione dei fitofarmaci", Strasburgo, vol. 1, 265-272.

[6] Baraldi G., Burgio G., Caprara C., Lanzoni A., Maini S., Martelli R., Pezzi F. 2006a. Distribuzione meccanica di *Phytoseiulus persimilis*, Atti Giornate Fitopatologiche 2006, vol. 1, 563-570, Riccione (RN), 27-29 marzo 2006.

[7] Baraldi G., Caprara C., Martelli R., Pezzi F. 2006b Sviluppo agricolo sostenibile e innovazioni della meccanizzazione., in: Paesaggio e sviluppo sostenibile. Contributi della Facoltà di Agraria di Bologna, BOLOGNA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, 2006, pp. 1-8 (atti di: Convegno "Paesaggio e sviluppo sostenibile", Imola (BO), 17 novembre 2006)

[8] Berardini L., Ciannavei F., Marino D., Spagnolo F., 2006. Lo scenario dell'agricoltura biologica in Italia, Working Paper SABIO n. 1, Roma

[9] Blandini G., Emma G., Failla S., Manetto G., Papa R. 2010. Assessment of Centrifugal Distribution of Natural Enemies for the Open Field. In: International Conference on Agricultural Engineering, September 6-8 2010 Clermont-Ferrand France.

[10] Caprara C., Martelli R., Baraldi G. 2006. Weed management in organic maize (*ZEA Mays* l.). Initial evaluations on the use of biodegradable mulching sheets, Agricoltura Mediterranea, 136, 102-110.

[11] Guarnieri A., Maini S., Molari G., Rondelli V. 2011. Automatic trap for moth detection in integrated pest management. Bulletin of Insectology, vol. 64 (2), 247-251.

[12] Guarnieri A., Maini S., Molari G., Rondelli V. 2012. Development perspectives of electronic systems in pest control strategies. In: Safety Health and Welfare in Agriculture and in Agro-food Systems. Ragusa, 3-6 settembre 2012, 438-445.

[13] INEA, 2010 Annuario dell'Agricoltura italiana, Edizioni scientifiche italiane, Napoli, Vol. LXIV, 127

[14] INEA 2011 L'agricoltura italiana conta -2011, INEA, Roma, 132

[15] Pezzi F., Rondelli V., Baraldi G. 2002. Mechanical Distribution of Phytoseiids in Greenhouse Crops, Rivista di Ingegneria Agraria, 33, (3), 33-39.

[16] Pezzi F., Martelli R., Caprara C., Baraldi G. 2006. Mechanical distribution of entomophages on a protected Crop. Agr. Med. Vol. 136, 111-116.

*(Lettura tenuta il 18 febbraio 2013)*

**Claudio Ciavatta (*)**

# NUOVE ACQUISIZIONI E PROSPETTIVE NEL SETTORE DEI FERTILIZZANTI

**Riassunto**

Il progressivo aumento della popolazione sul Pianeta, che dovrebbe raggiungere i nove miliardi entro il 2050, determinerà ineluttabilmente un importante aumento nella richiesta di prodotti alimentari vegetali e animali. Una ulteriore futura richiesta di vegetali sarà verosimilmente determinata dalla crescente domanda di biomasse proveniente dai settori delle bioenergie.

Alla maggiore domanda di prodotti vegetali e zootecnici si potrebbe rispondere, come accaduto per secoli, con la messa a coltura di nuove terre, ma ciò non potrà succedere perché tutte le analisi dimostrano che la superficie agraria utilizzabile a livello mondiale non solo non crescerà nei prossimi anni, ma secondo molti analisti addirittura diminuirà. Contestualmente anche la domanda di acqua per usi umano e irriguo aumenterà e nei Paesi ove già ora scarseggia le inevitabili tensioni potranno fare insorgere nuovi focolai di guerra che porteranno ad una pericolosa destabilizzazione di importanti aree del Pianeta.

All'interno di questo scenario il nostro Paese, seppure per nostra fortuna con tinte decisamente meno accese, non potrà fingere di nulla. Anche in Italia la risorsa suolo è in costante diminuzione, le aree a rischio di desertificazione in aumento e l'uso della risorsa acqua in molte situazioni non è ottimizzata. Proprio sulle risorse idriche è fondamentale che anche nel nostro Paese siano poste in essere maggiori e più oculate politiche nell'utilizzo delle acque, a cominciare dal recupero in agricoltura delle acque reflue urbane, oggi insipientemente di fatto inutilizzate e scaricate nei fiumi e in mare con gravi danni agli ecosistemi fluviali e marini.

---

(*) Accademico Corrispondente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura e Professore Ordinario di Chimica Agraria nell'Università di Bologna.

Pertanto è del tutto evidente che a parità di superfici coltivate, a fronte di una domanda crescente di prodotti alimentari, zootecnici e per le bioenergie, sia necessario aumentare le rese per unità di superficie. A partire dagli anni '60 con la cosiddetta "rivoluzione verde" è iniziato un percorso virtuoso che, grazie ad un approccio innovativo nella produzione agricola che ha visto protagonisti il miglioramento genetico, nuovi fertilizzanti e dosi ottimali, grazie all'analisi dei terreni, di acqua e di prodotti per la difesa (agrofarmaci, già fitofarmaci), ha consentito di aumentare significativamente le rese per ettaro a livello mondiale.

In questo articolo saranno prese in esame le principali novità tecniche e le prospettive nel settore dei fertilizzanti volte a rispondere alla sfida di produrre di più e meglio con meno risorsa terra e acqua.

## 1. Il settore dei fertilizzanti

Non vi è ombra di dubbio che ai fertilizzanti [Bibl. 50] spetta un ruolo importante nei risultati conseguiti nella cosiddetta "rivoluzione verde". Nutrire al meglio i vegetali facendo fronte in toto alle loro esigenze in elementi minerali è una condizione imprescindibile per fronteggiare la crescente domanda di prodotti agricoli e parte dalla conoscenza delle proprietà fisico-chimiche, microbiologiche e biochimiche del suolo [Bibl. 27, 33 e 80].

Tuttavia, anche nel settore dei fertilizzanti le risorse naturali a disposizione, a cominciare da alcuni macroelementi, sono in fase di esaurimento. Già oggi, ad esempio, i giacimenti di fosforiti, la principale materia prima impiegata nella produzione dei concimi fosfatici (perfosfati minerali, semplice e triplo), oltre alla costante diminuzione in termini quantitativi [Bibl. 98], sono sempre meno facilmente accessibili e, rispetto alla quantità di fosfati presenti, anche di peggiore qualità per l'aumento della concentrazione in elementi indesiderati, quali cadmio e nichel [Bibl. 71 e 110]. Anche il settore dei concimi potassici vede una continua diminuzione delle materie prime [Bibl. 2].

La prima diretta conseguenza di tutto ciò è data dall'aumento dei costi d'estrazione dei minerali (fosforiti e sali potassici grezzi) e quindi di produzione che si scaricano inevitabilmente sull'agricoltore e infine sul prezzo dei prodotti alimentari, zootecnici e oggi anche dei biocarburanti. Pertanto, di fronte a questo scenario, sono fin troppo evidenti le conseguenze negative dell'aumento del costo dei mezzi di produzione nell'agroalimentare.

Si tenga poi conto che l'efficienza delle unità fertilizzanti (UF) somministrate (dato dal rapporto fra la quantità di elemento dato al terreno e la frazione effettivamente assorbita dagli apparati radicali della pianta) è in molte situazioni pedologiche e agronomiche del tutto insoddisfacente [Bibl. 33, 38 e 80]. Ad esempio, si può ragionevolmente stimare che mediamente nei suoli coltivati italiani

l'efficienza delle UF degli elementi nutritivi somministrati con le concimazioni minerali possa essere per l'azoto (N) intorno al 50-80%, per il fosforo ($P_2O_5$) del 15-25%, per il potassio ($K_2O$) del 70-90% e per i microelementi intorno al 15-50% [Bibl. 88]. Di fronte a questi dati, non vi è ombra di dubbio alcuno che i margini per migliorare siano notevoli ed è proprio su questo che l'industria dei fertilizzanti deve puntare nello sviluppo di futuri prodotti.

Già da tempo, di fronte a questi problemi emergenti, il mondo dei fertilizzanti non è certamente rimasto alla finestra, ma ha cercato di dare risposte concrete. Le risposte sono state incentrate fondamentalmente su due livelli: migliorare l'efficienza delle UF dei mezzi già presenti e introdurre nuovi prodotti tecnologicamente avanzati [Bibl. 107 e 118].

## 2. Unità fertilizzanti più efficienti

Aumentare l'efficienza dei mezzi tecnici, rappresenta uno dei principali obiettivi da perseguire nell'agricoltura moderna alla quale si chiede di produrre e di farlo anche tenendo conto della "sostenibilità" delle risorse e della multifunzionalità (1) [Bibl. 72]. Un aumento d'efficienza della fertilizzazione ha un'immediata ricaduta positiva sui costi, sui livelli produttivi e sugli aspetti ambientali.

Da un punto di vista pratico il miglioramento dell'efficienza della concimazione può essere raggiunto essenzialmente attraverso diverse strategie, tra le quali:

a) la produzione di fertilizzanti capaci di mantenere nel terreno gli elementi nutritivi in forma assimilabile per le piante impedendone da un lato la lisciviazione (perdita degli elementi nutritivi nelle acque di drenaggio superficiali e profonde), dall'altro la precipitazione nel terreno in forme insolubili non più assimilabili dalle piante;
b) la messa a punto di tecniche agronomiche, di modalità e tempi di distribuzione dei fertilizzanti capaci di favorire l'acquisizione (assimilazione) degli elementi nutritivi da parte delle radici dei vegetali.

Nell'ambito degli elementi della fertilità, l'azoto e il fosforo sono, e potranno essere anche in futuro, i maggiori beneficiari di interventi migliorativi già su taluni prodotti di largo impiego in agricoltura come, ad esempio, l'urea e i perfosfati minerali.

---

(1) La Commissione agricoltura dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico definisce la multifunzionalità in agricoltura nel modo seguente: "Oltre alla sua funzione primaria di produrre cibo e fibre, l'agricoltura può anche disegnare il paesaggio, proteggere l'ambiente e il territorio e conservare la biodiversità, gestire in maniera sostenibile le risorse, contribuire alla sopravvivenza socio-economica delle aree rurali, garantire la sicurezza alimentare. Quando l'agricoltura aggiunge al suo ruolo primario una o più di queste funzioni può essere definita multifunzionale".

## 3. L'azoto, principale elemento della fertilità

L'azoto è l'elemento chiave della fertilità, perchè è necessario per la sintesi degli amminoacidi e delle proteine, siano esse strutturali, di difesa ovvero enzimatiche, di tutte le cellule degli esseri viventi del regno vegetale, animale, dei microrganismi presenti anche nel suolo [Bibl. 41]. Il ciclo dell'azoto in natura è particolarmente complesso, in quanto l'elemento si può trovare nel sistema suolo-pianta-atmosfera-idrosfera sotto forme chimiche diverse, organiche e inorganiche, le cui dinamiche sono strettamente collegate e interdipendenti e governate da fattori fisici, chimici, biochimici e microbiologici [Bibl. 56, 57, 60, 61, 74, 78, 79, 81, 87 e 99]. Nonostante la litosfera sia la sede con il maggiore deposito di azoto organico del pianeta (l'atmosfera lo è per l'azoto elementare, $N_2$) e nel suolo le riserve azotate organiche siano mediamente intorno al 95-98%, le piante non sempre trovano la quantità necessaria di elemento per soddisfare i fabbisogni. La principale causa risiede nella non assimilabilità dell'azoto organico in quanto i vegetali si nutrono delle forme minerali dell'azoto: N-ammoniacale ($N\text{-}NH_4^+$) e N-nitrico ($N\text{-}NO_3^-$). La problematica è da sempre particolarmente sentita in agricoltura e l'apporto dell'azoto con le fertilizzazioni è una pratica millenaria che consente di produrre al meglio in termini quantitativi e qualitativi [Bibl. 29, 30, 63, 64, 77 e 117].

Fino agli inizi del ventesimo secolo l'uomo non è stato in grado di utilizzare l'enorme riserva di azoto molecolare presente nell'atmosfera ($N_2$) per convertirlo in azoto utilizzabile per la nutrizione delle piante. Ciò era possibile solo ad alcuni particolari microrganismi azotofissatori (simbionti e non simbionti) e in determinate condizioni ambientali [Bibl. 75]. Grazie agli studi di Haber e Bosch, entrambi premi Nobel, rispettivamente, nel 1918 e 1931, è stato possibile procedere alla sintesi dell'ammoniaca ($NH_3$), a partire dall'azoto molecolare atmosferico ($N_2$) e idrogeno ($H_2$) attraverso la messa a punto di un processo fisico-chimico ad elevate pressione (200-400 atm) e temperatura (400-650°C) in presenza di catalizzatore [Bibl. 109]:

$$3H_2 + N_2 \xrightarrow{\text{catalizzatore}} 2NH_3$$

Questa straordinaria invenzione ha consentito all'umanità di affrancarsi dalla schiavitù dell'azotofissazione naturale (simbiontica e non simbiontica) che limitava fortemente le produzioni nel settore agricolo e forestale. Si concorda oggi che sia stata la scoperta più importante del XX secolo, quella che, stime alla mano, abbia salvato dalla morte per fame circa 3 miliardi di persone. Oggi a livello mondiale la fissazione industriale di azoto ammoniacale è superiore agli 80 milioni di tonnellate, notevolmente maggiore rispetto ai valori inferiori a 5 milioni di tonnellate della naturale biologica. Ne consegue che i Paesi che possono produrre, ovvero disporre di azoto di sintesi, sono in grado di governare sia la

produzione di proteine vegetali sia di quelle proteine animali, cioè sono capaci di sostentare al meglio le popolazioni e quindi lo sviluppo e il benessere sociale.

## 4. Concimi azotati

### *4.1. Concimi a lenta cessione*

La possibilità di utilizzare fertilizzanti "intelligenti" capaci di modulare il rilascio dell'azoto assimilabile (nitrato, $NO_3^-$ e ammonio, $NH_4^+$) in funzione delle esigenze nutritive delle piante è da tempo un argomento di grande interesse e attualità. In quest'ottica rientrano, a pieno titolo, i concimi a **lento rilascio** (il termine lento rilascio è per lo più riferito a concimi ottenuti per reazione chimica di un composto azotato e di un'aldeide - concimi condensati a bassa solubilità - ma anche a concimi organici di origine naturale [Bibl. 29 e 62]; la cessione dell'azoto in questi casi dipende dall'attività dei microrganismi del terreno che lo trasformano in ammoniacale prima e quindi in condizioni ossidanti a nitrato) e a **rilascio controllato** (prodotti nei quali l'azoto, pur essendo presente in forma direttamente assimilabile per le piante - ammoniacale e/o nitrica - viene protetto dal rapido rilascio nel terreno o nel substrato di coltura mediante ricopertura con prodotti a bassa solubilità, ad esempio oli, cere, resine (Multicotech-poliuretano, MCT; Poligen W3, META®), oppure con una pellicola di zolfo dell'N [Bibl. 50 e 107].

I vantaggi potenzialmente ottenibili dall'impiego di concimi a lento rilascio e a rilascio controllato sono molteplici:

a) permettono una riduzione della tossicità che può essere generata da un'eccessiva concentrazione di ioni, ad esempio di azoto ammoniacale, derivanti dalla rapida solubilizzazione di concimi minerali tradizionali;
b) consentono un aumento delle dosi di fertilizzante distribuite per singolo intervento che permette così di ridurre il numero degli interventi e quindi di risparmiare in mano d'opera e in energia;
c) sono adatti allo sviluppo di modelli di gestione avanzati, tipo no-tillage, e di concimazioni localizzate;
d) permettono di sincronizzare meglio il rilascio degli elementi assimilabili con le esigenze nutritive delle piante;
e) riducono al massimo i rischi di dispersione dell'azoto per lisciviazione o di volatilizzazione dell'ammoniaca.

Una prima tipologia prevede il **trattamento fisico** del granulo. È il caso dell'urea ricoperta con zolfo (sulphur coated urea, SCU) mediante un processo di ricopertura del granulo di urea con zolfo e di additivi sigillanti [Bibl. 49, 50 e 90]. Il rilascio dell'azoto nel granulo così trattato dipende da processi di natura chimico-fisica e microbiologica che sono fondamentalmente influenzati dallo spessore della rico-

pertura in zolfo e dalla presenza di additivi sigillanti. Oppure dei concimi ricoperti da resine e polimeri (fra i quali si ricordano le resine alchiliche e poliuretaniche, polimeri etilenacrilici, il polietilene e l'etilenvinilacetato) il cui rilascio azotato dipende dall'ingresso dell'acqua all'interno della membrana ricoprente i granuli che avviene attraverso microscopici fori presenti sulla superficie che determina un forte aumento della pressione osmotica interna [Bibl. 14, 50 e 107].

Una seconda importante tipologia riguarda i **concimi organici** (naturali e di sintesi). I concimi organici azotati (N) ed azoto-fosfatici (NP) solidi, per la maggior parte, sono prodotti che storicamente e naturalmente contengono azoto organico più o meno a lento rilascio [Bibl. 45]. Letami maturi, concimi a base di pelli, pennone, panelli, farine di carne e cornunghia, per citare i maggiori, sono caratterizzati da cinetiche a lento rilascio dell'azoto. La velocità con cui i diversi prodotti rilasciano l'azoto organico dipende essenzialmente, oltre che dalle caratteristiche fisico-chimiche dei prodotti stessi, dall'attività dei microrganismi del terreno che, come noto, traggono l'energia dai processi di mineralizzazione della sostanza organica (Fig. 1) [Bibl. 22, 70 e 93]. Sia i processi chimici sia quelli microbiologici, a loro volta, sono fortemente influenzati dalle condizioni di temperatura, di umidità e di reazione (pH) del terreno [Bibl. 19, 23, 34 e 94].

Le biomasse d'origine civile, agricola, industriale e agro-industriale, contenenti azoto organico in forma prevalentemente proteica, ovvero in altre forme organiche, sono un'ulteriore tipologia di prodotti contenenti azoto a lento rilascio d'origine naturale [Bibl. 40, 42, 43, 44, 56, 59, 67, 83, 100 e 101.

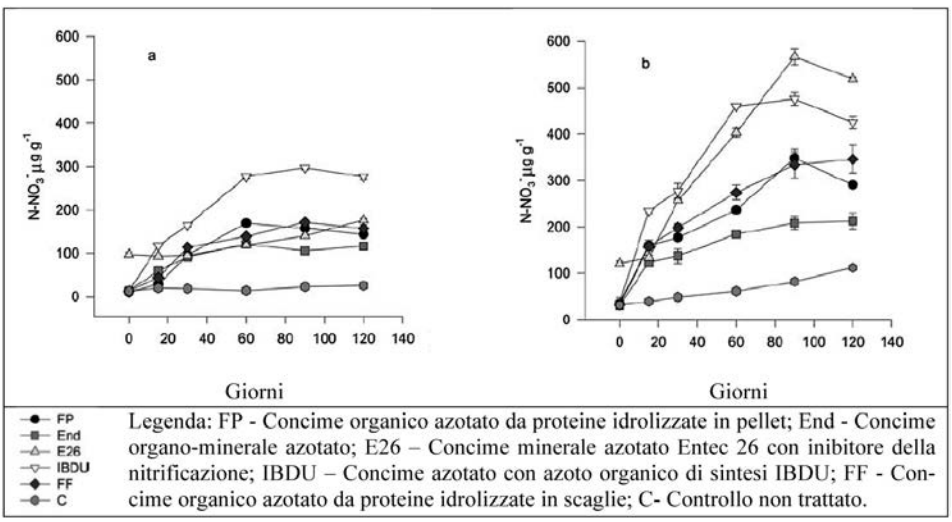

a
b
N-NO3-, µg g-1
Giorni
FP
End
E26
IBDU
FF
C
Legenda: FP - Concime organico azotato da proteine idrolizzate in pellet; End - Concime organo-minerale azotato; E26 – Concime minerale azotato Entec 26 con inibitore della nitrificazione; IBDU – Concime azotato con azoto organico di sintesi IBDU; FF - Concime organico azotato da proteine idrolizzate in scaglie; C- Controllo non trattato.

Fig. 1 - Andamento della nitrificazione ($N\text{-}NO_3^-$) di cinque diverse tipologie di concimi azotati incubati in due suoli: franco-argilloso (a) e franco-sabbioso (b) [tratto da: Bibl. 62].

Piani di concimazione che utilizzino biomasse contenenti azoto in forma organica, inoltre, potrebbero portare vantaggi legati alla sostenibilità ambientale della pratica fertilizzante perchè consentirebbero di:

a) operare un riciclo di risorse almeno in parte rinnovabili;

b) trovare loro una conveniente collocazione che ne riduca i costi ed i rischi ambientali legati al loro stoccaggio;

c) ridurre l'impiego di concimi di sintesi prodotti mediante lo sfruttamento di fonti energetiche non rinnovabili;

d) contribuire al mantenimento di un buon livello di carbonio organico nel suolo.

Tuttavia, per ciascuna delle tipologie è necessario verificarne la velocità di mineralizzazione dell'azoto organico, aspetto agronomico cogente per stabilire se le caratteristiche dell'azoto contenuto nella matrice organica sono compatibili con le esigenze nutrizionali delle piante [Bibl. 68, 69, 76, 93 e 94].

### *4.2. Concimi contenenti inibitori*

Un'altra strategia per aumentare l'efficienza dell'azoto è di produrre concimi che rilascino la frazione assimilabile (nitrato, $NO_3^-$ e ammonio, $NH_4^+$) in modo da favorire l'assorbimento radicale, evitando quindi un eccessivo accumulo d'azoto minerale nel suolo, soprattutto se lontano dalle fasi di assorbimento [Bibl. 33 e 50].

I concimi azotati minerali si caratterizzano, di norma, per l'elevata solubilità e la mobilità, nitrato in particolare, ma anche urea e ammonio sono decisamente mobili, che li espongono a processi di lisciviazione nei casi di eccesso idrico del terreno.

L'urea, ad esempio, il concime azotato più impiegato nel mondo con quasi il 50%, sfortunatamente non brilla per efficienza in larga parte a causa delle condizioni agronomiche d'impiego [Bibl. 118]. La rapida trasformazione (idrolisi) in azoto ammoniacale (ammoniaca-$NH_3$ e ammonio-$NH_4^+$) da specifici enzimi, le ureasi, porta a un eccessivo accumulo di azoto ammoniacale e poi di nitrico nel suolo [Bibl. 65 e 84]:

$$CO(NH_2)_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{ureasi}} 2\mathbf{NH_4^+} + CO_3^{2-}$$

L'approccio che maggiormente lascia intravedere esiti soddisfacenti è l'utilizzo di molecole (per esempio l'N(nbutil)tiofosforicotriammide, NBPT) capaci di **inibire l'attività ureasica**, cioè dell'enzima ureasi del suolo, ritardando così l'idrolisi dell'urea [Bibl. 50 e 97]. In questo modo l'umidità del suolo avrà tempo e modo di solubilizzare l'urea (composto che è molto solubile in acqua) favorendone la discesa al di sotto della superficie del suolo (sono sufficienti pochi cm) e la sua diluizione nella fase liquida del suolo. La diluizione e l'interramento dell'urea nel terreno sono fattori che favoriscono la riduzione delle perdite d'ammoniaca

gassosa e contrastano un eccessivo incremento del pH. Alcuni studi eseguiti negli ultimi anni hanno evidenziato che i maggiori benefici dall'impiego degli **inibitori dell'ureasi** sono attesi in suoli dove a) le perdite d'azoto in forma d'ammoniaca gassosa sono da considerarsi costituzionalmente elevati (ad esempio terreni tendenzialmente neutro-alcalini e a tessitura sabbiosa), b) è difficile procedere all'incorporazione meccanica dell'urea nel suolo, c) è bassa la probabilità che l'urea possa essere incorporata nel suolo mediante un'azione di trasporto dell'acqua e d) lo strato superficiale del terreno presenta un'elevata attività ureasica dovuta all'accumulo di sostanza organica [Bibl. 63 e 118].

Altrettanto interessanti sono i concimi contenenti **inibitori della nitrificazione** [Bibl. 50 e 97],

$$2NH_4^+ + 4O_2 \rightarrow 2\mathbf{NO_3^-} + 4H^+ + 2H_2O$$

processo che consta di due distinti processi in sequenza, di cui il secondo (nitrificazione ) più veloce del primo (nitrosazione) e che sono operati, rispettivamente, dai *Nitrosomonas* (1) e dai *Nitrobacter* (2):

*Nitrosomonas* (1)

$$2NH_4^+ + 3O_2 \rightarrow 2\mathbf{NO_2^-} + 4H^+ + 2H_2O$$

*Nitrobacter (2)*

$$2NO_2^- + O_2 \rightarrow 2\mathbf{NO_3^-}$$

Gli inibitori della nitrificazione sono costituiti da molecole (per esempio il 3,4-dimetilepirazolofosfato, 3,4-DMPP e la diciandiammide, DCD) che hanno in compito di inibire (nel suolo di fatto rallentano fortemente), il processo operato dai *Nitrosomonas* (1) e quindi la formazione dello ione nitrito. Questa strategia consente di rallentare la trasformazione dello ione ammonio (un catione adsorbito sulle superfici dei colloidi cariche negativamente) in ione nitrato (anione non trattenuto dai colloidi dei suoli con pH > 5,5 e in presenza di eccesso idrico a lisciviazione) e di limitarne i rischi di dilavamento [Bibl. 63, 65, 84 e 118].

Certamente vi è ancora molto da fare per chiarire tutti i dettagli tecnici relativi all'impiego degli inibitori dell'ureasi. È ragionevole ritenere che gli studi e la sperimentazione dovranno fornire risposte ancor più dettagliate circa la concentrazione d'inibitore da utilizzare e alla dose e modalità ottimali di distribuzione in pieno campo dei formulati urea + inibitore. È molto probabile che un efficiente impiego di questi prodotti debba prevedere una rimodulazione delle quantità e delle modalità di distribuzione dei concimi a base d'urea.

## 5. Concimi fosfatici

È certamente possibile aumentare l'efficienza delle UF dei concimi fosfatici, in particolare dei perfosfati minerali, con opportuni trattamenti che limitino e

preservino nel tempo la solubilità e ne impediscano la precipitazione e quindi l'assimilabilità [Bibl. 13, 27, 31, 32, 64, 82, 92, 95, 105 e 106]. A livello mondiale si stima che vi siano circa 5,7 miliardi di ettari di terreno agricolo con contenuti di fosfato assimilabile inferiore all'ottimale.

Per aumentare l'efficienza delle UF fosfatiche nei perfosfati minerali è necessario proteggere i granuli dall'immediata solubilizzazione che è possibile ottenere attraverso la loro ricopertura con materiali diversi.

Il risultato si può ottenere, ad esempio, per via fisica con **pellicole** di materiali, comunque biodegradabili, che aprono i pori, facendo fuoriuscire i fosfati in relazione alla temperatura del terreno (per esempio, Multicotech-poliuretano, MCT; Poligen W3, META®) [Bibl. 50 e 107]. A basse temperature, quando le piante hanno modesta attività vegetativa, quindi scarse necessità di elementi nutritivi, la pellicola che avvolge il granulo è pressochè chiusa. All'aumentare della temperatura del terreno anche la membrana che avvolge il granulo tende ad aprirsi facendo uscire via via dosi crescenti di fosfati. Inoltre, è possibile intervenire anche sullo spessore della pellicola di ricopertura: maggiore è lo spessore più lento sarà il rilascio e maggiore la durata dell'azione nel tempo nel terreno. Si tratta di un sistema molto efficace che cerca di seguire le fasi fenologiche della pianta [Bibl. 107].

Un altro sistema prevede l'impiego di specifiche frazioni della **sostanza organica**, le sostanze umiche [Bibl. 13]. Esse possono proteggere i fosfati dai processi di precipitazione con la formazione di una superficie protettiva sui granuli di perfosfato minerale (Fig. 2) che riduce sia il disfacimento del granulo sia la formazione di sali insolubili con il calcio: il risultato concreto è un aumento nel terreno della biodisponibilità del fosfato [Bibl. 64 e 92].

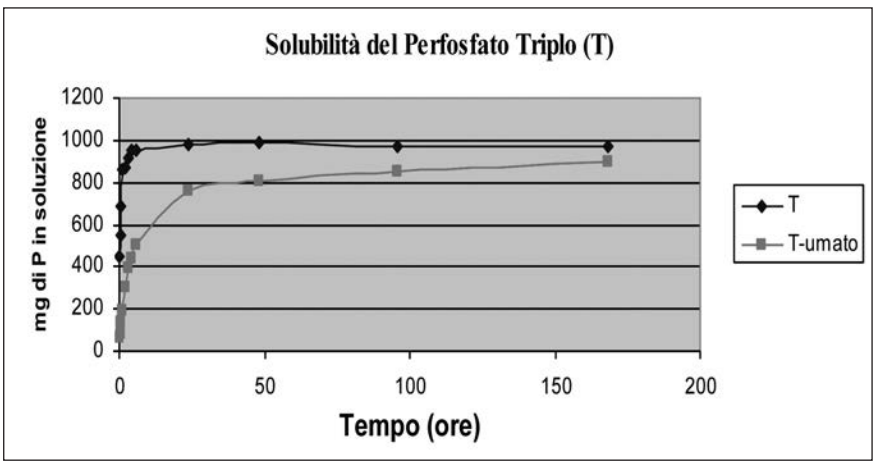



Fig. 2 – Riduzione della solubilità del fosfato in granuli di perfosfato minerale triplo (--♦-- T) dopo trattamento con sostanze umiche da acidi umici (--■-- T-umato) [tratto da: Bibl. 64 e 92].

## 6. I concimi organo-minerali

I concimi organo-minerali costituiscono una ulteriore categoria di prodotti che nel corso degli anni ha fornito risultati interessanti e contribuito al miglioramento della nutrizione [Bibl. 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 18, 46, 52, 76, 86, 113, 114, 115 e 119].

La concimazione organo-minerale con formulati per reazione, ovvero complessi [Bibl. 108], come ampiamente riportato in letteratura, riesce ad esaltare le caratteristiche migliori della concimazione organica e di quella minerale, riducendone nel contempo gli aspetti negativi [Bibl. 8, 24, 47, 55, 85, 91, 96, 104 e 112]. Il miglioramento dell'efficienza nutrizionale dei concimi organo-minerali è fondamentalmente reso possibile grazie all'azione esercitata dalla sostanza organica sulla frazione minerale del concime, a quella dell'azoto organico e alle proprietà fisiologiche delle sostanze umiche [Bibl. 4, 8, 18 e 89]. La concimazione organo-minerale effettuata con prodotti ottenuti per reazione (complessi), rispetto a quella minerale, o con concimi organo-minerali per miscela (composti), è in grado di aumentare l'assorbimento degli elementi nutritivi da parte delle colture [Bibl. 5].

La funzione principale della sostanza organica consiste soprattutto nell'ottimizzare il coefficiente di utilizzazione da parte delle colture dei macro e microelementi [Bibl. 8]. La cessione graduale degli elementi, garantita dalle forme organiche e dalla loro interazione con la frazione minerale, riduce nel terreno i rischi di dilavamento e di insolubilizzazione [Bibl. 85 e104]. Il forte contenimento delle perdite di elementi nutritivi nelle acque, diminuendo di fatto i rischi di inquinamento, fa assumere al concime organo-minerale anche una spiccata valenza ambientale [Bibl. 16]. Questi aspetti, pertanto, distinguono in modo netto un concime organo-minerale da un concime minerale, avendo quest'ultimo di norma una minore efficienza agronomica rispetto all'organo-minerale [Bibl. 4, 5 e 108].

La lenta cessione dell'azoto organico di origine proteica nei concimi organo-minerali dipende dalla presenza di scleroproteine e da proteine globulari [Bibl. 7, 91 e 103], nonché da azoto eterociclico presente soprattutto nella sostanza organica umificata [Bibl. 8, 26, 51, 96 e 102]. La componente organica azotata del concime contribuisce nel suolo all'attivazione dei microrganismi attraverso l'utilizzo diretto degli amminoacidi e di proteine, ovvero come fonte energetica [Bibl. 116].

Le sostanze umiche, ad esempio, agiscono sui processi redox, sulla permeabilità cellulare, sul trasporto attivo degli ioni e sulla nutrizione minerale, nonché sulle attività collegate alla sintesi proteica [Bibl. 89]. Le sostanze umiche, inoltre, svolgono un'importante azione regolatrice sul metabolismo vegetale. I risultati sperimentali riportati in letteratura, sia in prove di laboratorio che di pieno campo, hanno evidenziato l'azione positiva delle sostanze umiche presenti nei complessi organo-minerali, sia sulla fertilità del terreno che sulla resa produttiva delle

colture [Bibl. 3, 4, 5, 66, 85, 104 e 112]. Le proprietà fisiologiche della sostanza organica agiscono in modo sinergico sul metabolismo microbico, sugli elementi nutritivi del terreno e sulla pianta stessa attraverso gli apparati radicali. Tuttavia è opportuno sottolineare ancora una volta che il massimo effetto fertilizzante si ottiene fornendo al terreno solo concimi organo-minerali per reazione e non per semplice miscelazione fisica dei componenti [Bibl. 1, 8, 35 e 91].

Anche le esperienze eseguite in fertirrigazione su colture orticole in differenti ambienti pedoclimatici e agronomici [Bibl. 48 e 111] hanno dato risultati interessanti. Resta inteso che fertirrigare con prodotti organici od organo-minerali ha vantaggi interessanti soprattutto in termini di riduzione d'impiego di unità fertilizzanti. Esperienza pratica e conoscenza del prodotto sono comunque requisiti fondamentali per un buon risultato in termini quali-quantitativi ed economici [Bibl. 39].

## 7. Biostimolanti

Si tratta di fertilizzanti di recente inserimento nella legge nazionale alla voce della categoria "Prodotti ad azione specifica", "4. Prodotti ad azione su pianta", "4.1 Biostimolanti" (All. 6, D.Lgs. 75/2010) [Bibl. 50] con la seguente definizione: "Prodotti che apportano ad un altro fertilizzante, e/o al terreno, e/o alla pianta, sostanze che favoriscono o regolano l'assorbimento degli elementi nutritivi o correggono determinate anomalie di tipo fisiologico".

Anche a livello europeo, dove si sta lavorando alla revisione del Regolamento CE 2003/2003 [Bibl. 97], è prevista l'inclusione dei biostimolanti nella nuova norma. Ad oggi, la definizione più accreditata sembra essere la seguente: i biostimolanti per i vegetali sono sostanze e materiali, con l'esclusione dei nutrienti e degli agrofarmaci, che, applicati alle piante, semi o substrati di coltivazione in formulazioni specifiche, hanno la capacità di modificare i processi fisiologici delle piante in modo da offrire potenziali benefici per la crescita, lo sviluppo e/o la risposta agli stress. Il legislatore europeo ha individuato una serie di prodotti di diversa natura che possono vantare attività biostimolanti e che vanno dalle sostanze umiche a materiali organici complessi, dagli estratti di alghe ai derivati della chitina e dei chitosani, dagli amminoacidi liberi ad altre sostanze azotate [Bibl. 53].

In Italia già dalla fine degli anni '90 si è iniziato a trattare l'argomento, non senza numerosi oggettivi ostacoli da superare, per arrivare all'inserimento in legge di alcune importanti tipologie di prodotti (liquidi e solidi): 1. Idrolizzato proteico di erba medica; 2. Epitelio animale idrolizzato (solido o fluido); 3. Estratto liquido di erba medica, alghe e melasso; 4. Estratto solido di erba medica, alghe e melasso; 5. Estratto acido di alghe della Famiglia "Fucales"; 6. Inoculo di funghi micorrizici. Per tali prodotti è obbligatorio descrivere in etichetta dosi e modalità d'uso. Si tratta di una prescrizione quanto mai opportuna perché il

risultato agronomico, trattandosi di prodotti applicati in quantità molto modeste per ettaro, risente molto delle dosi e delle modalità d'impiego, decisamente di più degli elementi nutritivi [Bibl. 20, 21, 25, 28, 36, 37 e 54].

Da segnalare che a livello europeo si è costituito nel giugno del 2011 un consorzio fra le maggiori industrie produttrici di biostimolanti, l'EBIC (acronimo di European Biostimulant Industry Consortium - www.biostimulants.eu [Bibl. 73], con l'obiettivo di: a) creare un vero mercato europeo per i biostimolanti ad uso agronomico; b) garantire un quadro normativo che rassicuri gli agricoltori che i biostimolanti presenti sul mercato sono efficaci, sicuri e redditizi; c) favorire la domanda di biostimolanti per i vegetali; d) operare per l'inclusione di altri prodotti, per esempio dei substrati di coltivazione; e) garantire gli agricoltori che saranno in grado di vendere le colture trattate con biostimolanti; f) garantire che l'efficacia del prodotto sia sempre dimostrata; g) chiara distinzione tra prodotto fitosanitario (PPP, plant protection product) e biostimolanti. In Italia la ricerca e lo sviluppo di nuovi prodotti biostimolanti ad uso agronomico sono molto avanzati, un vero e proprio fiore all'occhiello del nostro Paese.

## 8. Materiali biodegradabili

Fondamentalmente si tratta di contenitori (seminiere) di diversa dimensione utilizzati nel settore orto-floro-vivaistico per la preparazione di piante, a cominciare dalle piantine da semenzale da trapianto per l'orticoltura, pronte per essere poste a dimora nel terreno. La problematica legata all'asporto dal campo e allo smaltimento dei contenitori fino ad ora utilizzati perché non biodegradabili è ben nota agli agricoltori, sia per gli aspetti normativi e ambientali sia per i costi. Anche in questo settore un'industria italiana ha risolto il problema mettendo a punto un processo di produzione di seminiere alveolari e contenitori in carta preparati con **pasta di cellulosa** addizionata di **urea-formaldeide,** un concime azotato contenente azoto organico di sintesi a lenta cessione [Bibl. 50]. Le prove effettuate mettendo a confronto le seminiere in carta e urea-formaldeide, rispetto ai controlli con analoghe seminiere in polistirene o politene (controllo) normalmente impiegate in diversi contesti aziendali e condizioni agronomiche, hanno mostrato risultati analoghi a quelli forniti dai rispettivi testimoni.

I contenitori così prodotti sono completamente biodegradabili nel terreno e svolgono anche un'azione fertilizzante. Pertanto non è necessario asportarli e smaltirli fuori suolo, al più è opportuno procedere a loro sminuzzamento per favorirne la degradazione. Per consentire il pieno utilizzo, sono stati inseriti nell'All. 6 del D.Lgs. 75/2010 nella categoria "Prodotti ad azione specifica", "3. Prodotti ad azione su suolo", alla voce 9. con la seguente definizione: "Seminiere e contenitori in carta con urea formaldeide" [Bibl. 50].

Pur non trattandosi di un prodotto fertilizzante *sensu strictu*, le seminiere e i

contenitori biodegradabili rientrano nelle soluzioni innovative che vanno incontro alle esigenze degli agricoltori, nel rispetto dell'ambiente e con sempre maggiore attenzione all'utilizzo di risorse rinnovabili.

## 9. Commenti conclusivi

Nonostante il settore dei fertilizzanti sia in presenza di numerose soluzioni che di fatto hanno migliorato l'efficienza delle UF e di prodotti del tutto nuovi, è altrettanto indiscutibile che si possa migliorare ancora molto nel settore della nutrizione delle piante.

Tuttavia ciò sarà possibile se cresceranno le conoscenze sulla fisiologia e sulla biochimica della pianta, perché solo in questo modo si potranno produrre fertilizzanti maggiormente legati al sistema suolo-pianta-clima, i soli che consentiranno di ottimizzare le risorse impiegate.

Inoltre ci si dovrà adoperare con maggiore decisione e concretezza all'impiego di risorse rinnovabili, a partire dal recupero dell'enorme quantità di sottoprodotti organici (contengono elementi nutritivi e carbonio organico) che le "società avanzate" mettono a disposizione e per il cui smaltimento occorrono ingenti quantità di risorse. In particolare dovranno essere più concreti gli atti politici rivolti al recupero dei sottoprodotti, iniziando da quelli del settore agroalimentare, attraverso lo snellimento delle procedure, fermo restando la salvaguardia degli equilibri ambientali.

Per procedere in questa direzione è indispensabile rivolgere maggiore attenzione alle risorse rinnovabili con un imprescindibile impegno di risorse umane e finanziarie per la ricerca e lo sviluppo: soprattutto di questo ha bisogno il nostro Paese.

## Bibliografia

[1] AA.VV. (2002) I concimi organici e organo-minerali. *L'Informatore Agrario* 47, Suppl. n. 11, 33-43.

[2] Bain B. & Smith L. (2007) *Use of potassium fertilizers: global trends and balances*. In: Proceedings of the International Fertiliser Society (UK) N. 617, 23.

[3] Beltrami G. (1996) La concimazione organo-minerale: i perchè di una scelta. Barbabietola da zucchero. *Suppl. Terra & Vita* 10, 38-44.

[4] Benedetti A. & Canali S. (1996a) La concimazione organo-minerale: i perchè di una scelta. Tecnologie di produzione ed aspetti agronomici. *Suppl. Terra & Vita* 10, 4-11.

[5] Benedetti A. & Canali S. (1996b) Tecnologie di produzione ed aspetti agronomici. In La concimazione organo-minerale: i perché di una scelta. *Suppl. Terra & Vita* 10, 4-10.

[6] BENEDETTI A. & CIAVATTA C. (1995) I concimi organo-minerali prodotti in Italia: aspetti legislativi, tecnologie e qualità agronomiche. *L'Informatore Agrario* 48, 33-37.

[7] BENEDETTI A. & CIAVATTA C. (1998a) *Cuoio idrolizzato e/o torrefatto*. In: I Fertilizzanti Organici - Quaderni PANDA (a cura di A. Benedetti e P. Sequi). Cap. V, 49-66. Edizioni L'Informatore Agrario, Verona.

[8] BENEDETTI A. & CIAVATTA C. (1998b) *I concimi organo-minerali*. In: I Fertilizzanti Organici - Quaderni PANDA (a cura di A. Benedetti e P. Sequi). Cap. XI, 207-230. Edizioni L'Informatore Agrario, Verona.

[9] BENEDETTI A. & DE BERTOLDI S. (1999) I concimi organo-minerali. *Suppl. L'informatore Agrario* 47, 21-22.

[10] BENEDETTI A. & DELL'ORCO S. (2002) Origini e prospettive della concimazione organo-minerale. *Suppl. L'Informatore Agrario* 47, 19-21.

[11] BENEDETTI A. (1994) Valutazione analitica della validità agronomica dei concimi organo-minerali. Terra & Vita 44, 27-29.

[12] BENEDETTI A., FIGLIOLIA A., IZZA C., INDIATI R. & CANALI S. (1992) Fertilization with NPK and humate NPK: plant yield and nutrient dynamics. *Suelo y Planta* 2, 203-214.

[13] BRASCHI I., CIAVATTA C., GIOVANNINI C. & GESSA C. (2003) Effect of water and organic matter on phosphorus availability in calcareous soils. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 67, 67-74.

[14] BROSCHAT T.K. (1996) Release rates of soluble and controlled-release potassium fertilizers. *Hort Technology* 6, 128-131.

[15] BROWN B.D., HORNBACHER A.J. & NAYLOR D.V. (1988) Sulfur-coated urea as a slow-release nitrogen source for onions. *J Am Soc Hort Sci* 113(6), 864-869.

[16] BUONDONNO A., COPPOLA E. & BUONDONNO C. (1996) La concimazione organo-minerale: i perchè di una scelta. Aspetti ambientali. *Suppl. Terra & Vita* 10, 12-19.

[17] BUONDONNO A., COPPOLA E., PALMIERI G., BENEDETTI A., DELL'ORCO S., NEMETH K., BARBIERI G. & DE PASCALE S. (1994) *Soil/plant N-P-K Relationships as affected by reduced input of mineral and organo-mineral fertilizers*. Proc. 3rd ESA Congress, Abano (PD), 456-457.

[18] BUONDONNO A., COPPOLA E., PALMIERI G., BENEDETTI A., DELL'ORCO S., NEMETH K., BARBIERI G. and DE PASCALE S. (2007) Monitoring nitrogen forms in soil/plant systems under different fertilizer managements. A preliminary investigation. *Europ J Agron* 7(4), 293-300.

[19] Cavani L. & Ciavatta C. (2004) Ritenzione idrica in concimi a base di gelatina per uso agricolo. *L'Informatore Agrario* 33, 77-78.

[20] Cavani L. & Ciavatta C. (2007) Attività biostimolante negli idrolizzati proteici. *L'Informatore Agrario* 44, 48-54.

[21] Cavani L., Ciavatta C. & Gessa C.E. (2003) *Determinazione delle forme chinali dell'alanina libera in fertilizzanti a base di proteine idrolizzate per elettroforesi capillare*. In: Atti del XX Conv. Naz. della Società Italiana di Chimica Agraria, Padova 24-27 set 2002. 207-214.

[22] Cavani L., De Biase G. & Ciavatta C. (2008) Mineralizzazione di concimi a base di pellicino integrato: azoto minerale, attività enzimatica e biomassa microbica. *L'Informatore Agrario* 13, 64-69.

[23] Cavani L., Marzadori C. & Ciavatta C. (2010) Concimi organici, la temperatura favorisce la cessione dell'azoto. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 16, 28-30.

[24] Ciavatta C. & Benedetti A. (1996) Concimazione organo-minerale in frutticoltura: aspetti legislativi e agronomici. *Frutticoltura* LVIII(10), 21-26.

[25] Ciavatta C. & Cavani L. (2006) Problematiche per l'inserimento dei biostimolanti nella legislazione dei fertilizzanti. *Fertilitas Agrorum* 1, 11-15.

[26] Ciavatta C. & Govi M. (1998) *Le miscele di fertilizzanti organici*. In: I Fertilizzanti Organici - Quaderni PANDA (a cura di A. Benedetti e P. Sequi). Cap. XII, 231-234. Edizioni L'Informatore Agrario, Verona.

[27] Ciavatta C. & Marzadori C. (2008) Il piano di concimazione inizia con l'analisi del terreno. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 5, 28-31.

[28] Ciavatta C. & Marzadori C. (2009a) Biostimolanti, lotta allo stress e una nutrizione più efficacie. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 47, 29-31.

[29] Ciavatta C. & Marzadori C. (2009b) Con gli azotati a lento rilascio si punta a limitare gli interventi. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 5, 26-29.

[30] Ciavatta C. & Marzadori C. (2010a) Concimi efficaci ed ecosostenibili, la ricerca sonda nuove strade. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 5, 29-31.

[31] Ciavatta C. & Marzadori C. (2010b) Fertilizzazione a base di fosforo, facciamo un po' di chiarezza. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 48, 24-25.

[32] Ciavatta C. & Marzadori C. (2011) Concimazione fosfatica, servono unità fertilizzanti più efficienti. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 23, 31- 32.

[33] Ciavatta C. & Marzadori C. (2012) Zolfo, un elemento della fertilità che non deve essere trascurato. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 41, 34-36.

[34] Ciavatta C. & Vianello G. (1987) Carta del deficit idrico dei suoli dell'Italia meridionale ed insulare. *Acqua e Aria* 3, 317-327.

[35] Ciavatta C. (1996b) La concimazione organo-minerale: i perchè di una scelta. Legislazione e controllo di qualità. Suppl. *Terra & Vita* 10, 20-32.

[36] Ciavatta C. (2005) Prodotti con proprietà biostimolanti: realtà o fantasia? *Phytomagazine* 11 - Speciale Biostimolanti, 17-22.

[37] Ciavatta C. (2006a) Biostimolanti: fertilizzanti a tutti gli effetti. *L'Informatore Agrario* 45, 37-39.

[38] Ciavatta C. (2006b) Fertilizzanti per una gestione sostenibile delle colture arboree da frutto. *Italus Hortus* 13(3), 40-45.

[39] Ciavatta C. (2006c) Organo-minerali: cosa sapere. *L'Informatore Agrario* 25, 35-40.

[40] Ciavatta C. (2009) Criteri per l'applicazione di biomasse di natura diversa ed effetti sulla qualità del suolo. *Biologi Italiani* 6, 56-59.

[41] Ciavatta C., Cavani L. & Marzadori C. (2012a) Come gestire al meglio la concimazione azotata in agricoltura biologica. *Rivista di Frutticoltura e Ortofloricoltura* 3, 44-50.

[42] Ciavatta C., Leita L. & Sequi P. (2012b) Fanghi in agricoltura, risorsa troppo spesso dimenticata. *Terra & Vita* 7, 38-40.

[43] Ciavatta C., Sciubba L., Cavani, Grigatto M. & Marzadori C. (2011) Ammendante compostato misto da fanghi civili. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 6, 24-27.

[44] Clapp C.E., Hayes M.H.B. & Ciavatta C. (2007) Organic wastes in soils: Biogeochemical and environmental aspects. *Soil Biol Biochem* 39(6), 1239-1243.

[45] Columella (Lucius Iunius Moderatus Columella, Cadice Sec. I) *L'arte dell'Agricoltura*, Libro II 13.3, 14.3, XXIII-1060. Tip. G. Silvestri, Milano, XXIII-1060.

[46] Contin M. & Tassan Mazzocco G. (2012) Mais prove di fertilizzazione con concimi organo minerali. *Terra & Vita* 8, 80-82.

[47] Coppola E., Nuzzo S. & Buondonno A. (2003) Produttività ed efficienza nutrizionale di concimi organo-minerali. *L'Informatore Agrario* 25, 33-35.

[48] Coppola E., Nuzzo S. & Liccardo G. (2006) Organo-minerali: valore aggiunto per la fertirrigazione: Gli effetti sulla plv di lattuga e melanzana. *L'Informatore Agrario* 25, 42-45.

[49] Davies L.H.. (1976) *Slow release fertilisers, particularly sulphur-coated urea*. In: Proceedings of the International Fertiliser Society (UK) N. 153, 64.

[50] Decreto Legislativo 29 aprile 2010, n. 75. *Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti*, a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n.88. G.U. della Repubblica Italiana n.121 del 26 mag 2010.

[51] Dell'Abate M.T. (1998) *Prodotti di origine vegetale*. In: I Fertilizzanti Organici - Quaderni PANDA (a cura di A. Benedetti e P. Sequi). Cap. VIII, 119-138. Ed. L'Informatore Agrario, Verona.

[52] Dell'Orco S. & Benedetti A. (2002) Concimi organici e organo-minerali presenti sul mercato italiano. Suppl. *L'Informatore Agrario* 47, 5-6.

[53] Du Jardin P. (2012) *The Science of Biostimulants: A Bibliographic Analysis*. Contract 30-CE0455515/00-96. 37.

[54] Ertani A., Cavani L., Pizzeghello D., Brandellero E., Altissimo A., Ciavatta C. & Nardi S. (2009) Biostimulant activity of two protein hydrolyzates in the growth and nitrogen metabolism of maize seedlings. *J Plant Nutr Soil Sci* 172 (2), 237-244.

[55] Ferraresi A. & Contoli S. (1999) Fertilizzazione organo-minerale nel frumento tenero. *L'Informatore Agrario* LV(40), 44-46.

[56] Francioso O., Sànchez-Cortés S., Corrado G., Gioacchini P. & Ciavatta C. (2005) Characterization of soil organic carbon in long-term amendment trials. *Spectr Letters* 38, 283-291.

[57] Gessa C.E. & Ciavatta C. (2005) *Gli Elementi Nutritivi*. In: Fondamenti di Chimica del Suolo (P. Sequi, Coord.). Pàtron Editore Bologna. Cap. 12, 375-410.

[58] Giacometti C., Cavani L., Ciavatta C. & Marzadori C. (2011a) *La diversità funzionale del suolo nell'ambito di una prova agronomica di lungo termine*. In Nutrizione azotata nei sistemi agrari e forestali (a cura di Falsone G., Vittori Antisari L.). Imola, GeoL@b o.n.l.u.s., 95-104.

[59] Giacometti C., Cavani L., Gioacchini P., Ciavatta C. & Marzadori C. (2011b) Soil application of tannery land plaster: effects on nitrogen mineralization and soil biochemical properties. *Appl Environ Soil Sci* 2012, 1-9.

[60] Giacometti C., Scott Demayan M., Cavani L., Marzadori C., Ciavatta C. & Kandeler E. (2013) Chemical and microbiological soil quality indicators and their potential to differentiate fertilization regimes in temperate agroecosystems. *Appl Soil Ecology* 64, 32-48.

[61] Gioacchini P., Montecchio D., Grigatti M., Bolognesi S., Schiatti P. & Ciavatta C. (2010) Distribuzione del carbonio organico e dell'azoto in pereti biologici e convenzionali dell'Emilia-Romagna. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura* 3, 28-31.

[62] Gioacchini P., Ramieri N.A., Montecchio D., Marzadori C. & Ciavatta C. (2006) Dynamics of mineral nitrogen in soils treated with slow-release fertilizers. *Commun Soil Sci Plant Anal* 37, 1-12.

[63] Giovannini C., Garcia-Mina J., Ciavatta C. & Marzadori C. (2009) Ureic nitrogen transformation in multy-layer soil columns treated with urease and nitrification inhibitors. *J Agric Food Chem* 57, 4883-4887.

[64] Giovannini C., Garcia-Mina J.M., Ciavatta C. & Marzadori C. (2013) Effect of organic-complexed superphosphates on microbial biomass and microbial activity of soil. *Biol Fert Soils* 49, 395-401.

[65] Giovannini C., Marzadori C. & Ciavatta C. (2008) *Valutazione dell'attività ureasica, della nitrificazione potenziale e dell'accumulo di N minerale in colonne di suolo trattate con inibitore dell'ureasi e della nitrificazione*. In Atti XXIV Conv. naz. SICA. Il Sistema Suolo-Pianta: tra Emergenze ed Opportunità (Dip Ing e Tecnologie Agro-Forestali - Facoltà di Agraria, a cura di). Palermo, Circolo Ufficiali, 30.09 – 3.10.2008. 28.

[66] Guardanella G. (1996) La concimazione organo-minerale: i perchè di una scelta. Colture orticole in ambiente protetto. *Suppl. Terra & Vita* 10, 32-37.

[67] Grigatti M., Blok W.J., Veeken A. & Ciavatta C. (2008) Un metodo standardizzato per la determinazione della stabilità della sostanza organica da compost. *Fertilitas Agrorum* 2, 71-78.

[68] Grigatti M., Di Girolamo G., Chiancarini R., Barbanti L. & Ciavatta C. (2011) Potential nitrogen mineralization, plant utilization efficiency and soil $CO_2$ emissions following the addition of anaerobic digested slurries. *Biomass and Bioenergy* 35(11), 4619-4629.

[69] Grigatti M., Dios Pérez M., Blok W.J., Ciavatta C. & Veeken A. (2007) A standardized method for the determination of the intrinsic carbon and nitrogen mineralization rates of natural organic matter sources. *Soil Biol Biochem* 39(7), 1493-1503.

[70] Grigatti M., Marzadori C. & Ciavatta C. (2009) Per una concimazione efficace una sostanza organica stabile. Fertilizzare Oggi, Suppl. Terra & Vita 33-34, 28-30.

[71] Guttormsen G., Singh B.R. & Jeng A.S. (1995) Cadmium concentration in vegetable crops grown in a sandy soil as affected by Cd levels in fertilizer and soil pH. *Fert Res* 41(1), 27-32.

[72] http://www.aiablombardia.it/index.php/agricoltura-multifunzionale/87-multifunzionalita-le-tante-facce-dellagricoltura/79-agricoltura-multifunzionale

[73] http://www.biostimulants.eu/about/members/

[74] Intrieri C., Ciavatta C., Xiloyannis C. & Di Lorenzo R. (2012) *Gestione del suolo* - Cap. 15. In Arboricoltura generale (a cura di Sansavini S., Costa G., Gucci R., Inglese P., Ramina A., Xiloyannis C.). Bologna, Pàtron Editore, 445-484.

[75] Kim J. & Rees D.C. (1994) Nitrogenase and biological nitrogen fixation. *Biochemistry* 33(2), 389–397.

[76] Marzadori C. & Ciavatta C. (1999) Azoto organico e sostanza organica: un binomio vincente. *Suppl. Terra & Vita* 37, 33-38.

[77] Marzadori C. & Ciavatta C. (2004) Gestione dell'azoto organico nei suoli agricoli. *Terra & Vita* 37, 64-68.

[78] Marzadori C. & Ciavatta C. (2008a) Il fosforo è utile soltanto nella frazione assimilabile. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 16, 29-32.

[79] Marzadori C. & Ciavatta C. (2009a) Azoto organico nel suolo, come gestire le varie forme. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 11, 21-23.

[80] Marzadori C. & Ciavatta C. (2009b) Sostanza organica, elemento chiave di produttività e multifunzionalità. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 27, 37-39.

[81] Marzadori C. & Ciavatta C. (2011) Elementi nutritivi, la disponibilità dipende dalla reazione del suolo. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 48, 30-32.

[82] Marzadori C., Cavani L. & Ciavatta C. (2008a) Interventi più razionali sfruttando le riserve di azoto del terreno. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 5, 36-38.

[83] Marzadori C., Giacometti C. & Ciavatta C. (2008b) Biomasse ricche di azoto come concimi a lenta cessione. *Fertilizzare Oggi*, Suppl. Terra & Vita 31-32, 24-26.

[84] Marzadori M., Ramieri N., Montecchio D., Gioacchini P. & Ciavatta C. (2002) *Dinamica dell'azoto nitrico e ammoniacale in suoli trattati con concimi azotati a lenta cessione o contenenti inibitori della nitrificazione*. In: Bollettino della SISS-IUSS, Osservatorio Nazionale Permanente per i Fertilizzanti, 51 (4), 949-962.

[85] Miano T.M. & Senesi N. (2005) *Sostanza organica e ciclo del carbonio*. In: Fondamenti di Chimica del Suolo (a cura di P. Sequi). Cap. 7, 207-230. Pàtron Editore, Bologna.

[86] MOLFINO M. (2000) Ruscus, la concimazione organo-minerale. *Floricoltura, Colture protette* 10, 63-67.

[87] MONTECCHIO D., GIOACCHINI P. & CIAVATTA C. (2010) Modificazione della distribuzione del carbonio con l'inerbimento: nuove esperienze su pesco. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura* 3, 24-27.

[88] MORAN K. (2011) *Role of micronutrients in maximising yields and in biofortification of food crops*. In: Proceedings of the International Fertiliser Society (UK) N. 702, 28.

[89] NANNIPIERI P., GREGO S., DELL'AGNOLA G. & NARDI S. (1993) *Proprietà biochimiche e fisiologiche della sostanza organica*. In: Ciclo della Sostanza Organica nel Suolo (a cura di P. Nannipieri). Cap. 6., 67-78. Pàtron Editore, Bologna.

[90] OHLSSON A. (2000) *Fertiliser coatings*. In: Proceedings of the International Fertiliser Society (UK) N. 453, 32.

[91] RAINBOW A. (1999) *Speciality mineral and organo-mineral fertilisers - Production and markets*. Fertiliser Society Proc. No. 432, York, U.K.

[92] RAMIERI N.A., CIAVATTA C. & VENTURI G. (2003) *Perfosfato minerale triplo trattato con sostanze umiche per la concimazione della bietola*. In: Atti del Convegno La Concimazione della Bietola. Bologna, 6-7 febbraio 2003.

[93] RAMIERI N.A., MARZADORI C. & CIAVATTA C. (2004a) Disponibilità di azoto minerale in suoli fertilizzati con concimi a base di cuoio e pelli idrolizzati. *L'Informatore Agrario* 26, 43-46.

[94] RAMIERI N.A., MARZADORI C. & CIAVATTA C. (2004b) Ruolo della temperatura sui concimi a base di gelatina per uso agricolo. *L'Informatore Agrario* 37, 35-38.

[95] RAMIERI N.A., MARZADORI C., CAVANI L., CIAVATTA C. & GESSA C.E. (2004c) *Perfosfato minerale triplo trattato con sostanze umiche: effetto sulla biodisponibilità del fosfato*. In: Atti del XXI Convegno Nazionale SICA. 23-26 Settembre 2003, Ancona. 361-367.

[96] RAO J.R., WATABE M., STEWART T.A., MILLAR B.C. & MOORE J.E. (2007) Pelleted organo-mineral fertilisers from composted pig slurry solids, animal wastes and spent mushroom compost for amenity grasslands. *Waste Management* 27(9), 1117-1128.

[97] REGOLAMENTO (CE) n. 2003/2003 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 ottobre 2003 relativo ai concimi. G.U. Unione europea IT L 304/1 del 21.11.2003.

[98] Rosemarin A., Dagerskog L., Schröder J., Smit B. & Cordell D. (2011) *Future supply of phosphorus in agriculture and the need to maximise efficiency of use and reuse*. In: Proc. of the International Fertiliser Society (UK) N. 685, 29.

[99] Rossi N., Ciavatta C. & Vittori Antisari L. (1991) Seasonal pattern of nitrate losses from cultivated soil with subsurface drainage. *Water Air Soil Poll*. 60, 1-10.

[100] Sciubba L., Cavani L., Marzadori C. & Ciavatta C. (2011) Effetto di biosolidi derivanti da fanghi urbani di depurazione sulla fertilità del suolo. *EQA* 7, 91-100.

[101] Sciubba L., Cavani L., Marzadori C. & Ciavatta C. (2012) Effect of biosolids from municipal sewage sludge composted with rice husk on soil functionality. *Biol Fert Soils* 49, 597-608.

[102] Sequi P. (1991) *Sostanza organica e ciclo del carbonio*. In: Chimica del Suolo (a cura di P. Sequi). Cap. 12., 247-278. Pàtron Editore, Bologna.

[103] Sequi P. (1998) *Concimi organici a base proteica*. In: I Fertilizzanti Organici - Quaderni PANDA (a cura di A. Benedetti e P. Sequi). Cap. IV, 29-48. Ed. L'Informatore Agrario, Verona.

[104] Sequi P. (1999) La concimazione organo-minerale per un'agricoltura sostenibile. *L'Informatore Agrario* LV(16), 33-39.

[105] Sequi P., Ciavatta C. & Vittori Antisari L. (1991a) Phosphate fertilizers and phosphorus loadings to river and seawater. *Agrochimica* XXXV(1-2-3), 200-211.

[106] Sequi P., Ciavatta C. & Vittori Antisari L. (1991b) Concimazione fosfatica e apporti di fosforo alle acque. *Acqua e Aria* 6, 577-583.

[107] Shaviv A. (2001) *Improvement of fertiliser efficiency - product processing, positioning and application methods*. In: Proc. of the International Fertiliser Society (UK) N. 469, 24.

[108] Silva S. & Beone G.M. (2005) *I fertilizzanti*. In: Fondamenti di Chimica del Suolo (a cura di P. Sequi). Cap. 7, 411-436. Pàtron Editore, Bologna.

[109] Smil V. (2001) *Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production*. Massachusetts Institute of Technology. 341.

[110] Smolders E. (2013) *Cadmium in European soils – from accumulation to depletion*. In: Proc. of the International Fertiliser Society (UK) N. 724, 26.

[111] TISSELLI V. & INNOCENTI A. (2006) Organo-minerali: valore aggiunto per la fertirrigazione: Esperienze su pomodoro di organo-minerali liquidi. *L'Informatore Agrario* 25, 38-41.

[112] TISSELLI V. (1999) Tecniche di fertilizzazione a minor impatto ambientale. *L'Informatore Agrario* LV(22), 45-47.

[113] TITTARELLI F. INTRIGLIOLO F., GIUFFRIDA A., TORRISI B., CANALI S. & BENEDETTI A. (2003) *The effect of mineral and organo-mineral fertilization on soil phosphorus availability and P nutritional status of Satsuma Mandarin*. Proc. of 12th World Fertiliser Congress, 3-9 August, Beijing, China, Vol I, 359-367.

[114] TORRISI B., TRINCHERA A., REA E., ALLEGRA M., ROCCUZZO G. & INTRIGLIOLO F. (2013) Effects of glass-matrix based fertilizers on citrus iron chlorosis. *Europ J Agronomy*. 44, 32-37.

[115] TRINCHERA A., ALLEGRA M., ROCCUZZO G., REA E., RINALDI S., SEQUI P. & INTRIGLIOLO F. (2011) Organo-mineral fertilizers from glass-matrix and organic biomasses. A new way to release nutrients. *J Sci Food Agric* 91(13), 2386-2393.

[116] VARANINI Z. & NANNIPIERI P. (1993) *Mineralizzazione della sostanza organica e assorbimento dei nutrienti da parte delle piante*. In: Ciclo della Sostanza Organica nel Suolo (a cura di P. Nannipieri). Cap. 7., 79-84. Pàtron Editore, Bologna.

[117] VITTORI ANTISARI L., MARZADORI C., CIAVATTA C. & SEQUI P. (1992) Influence of cultivation on soil nitrogen pools. *Commun Soil Sci Plant Anal* 23(5-6), 585-599.

[118] WATSON C.J., LAUGHLIN R.J. & MCGEOUGH K.L. (2009) *Modification of nitrogen fertilizers using inhibitors: opportunities and potentials for improving nitrogen use efficiency*. In: Proc. of the International Fertiliser Society (UK) N. 658, 40.

[119] YOUNG J.L. & ALDAG R.W. (1982) *Inorganic forms of nitrogen in soil*. In: Stevenson F.J. (editor). Nitrogen in agricultural soils. ASA, CSSA and SSSA, Madison, Wis, pp 43-66 Organo-mineral fertilizers from glass-matrix and organic biomasses: a new way to release nutrients. A novel approach to fertilisation based on plant demand.

*(Lettura tenuta il 15 aprile 2013)*

# *CONVEGNI*

ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA

*Convegno*

# "FILIPPO RE A BOLOGNA: RICORRENZA DEI 250 ANNI DALLA NASCITA"

*Bologna, 27 settembre 2013*

Palazzina della Viola - Via Filippo Re, 4

Il Conte Filippo Re a Bologna, in un periodo relativamente breve, ma nella sua piena maturità (1803/15), ha lasciato, per la nostra agricoltura, un segno tangibile del suo operato. Tutto ciò è avvenuto in epoca difficile in una Italia ancora divisa, socio-politicamente incerta, in un ambito territoriale frazionato e scarsamente evoluto nei confronti di molti altri paesi oltralpe. Filippo Re, con la sua personalità complessa e sensibile, è stato capace di operare intensamente, accomunando ricerca e applicazione, teoria e pratica; era convinto che l'agricoltura poteva progredire solamente attraverso *"… i lumi che in essa prestavano la chimica, la fisica, la botanica, la meccanica*".

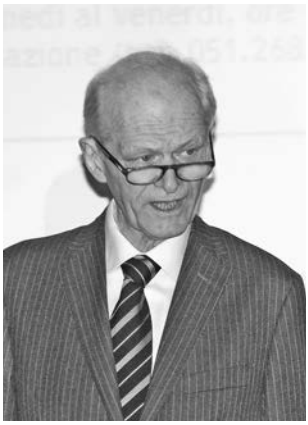
Affermava che l'agricoltura era sempre subordinata alla natura del clima e delle terre, alla qualità del commercio ed anche alla legislazione. Ogni azione doveva tenere conto dei progressi di altri paesi ricordando che macchine a tecniche, valide altrove, dovevano adeguarsi alle condizioni dove si operava.

Filippo Re trattando i problemi agronomici considerava con attenzione tutto ciò che riguardava la ingegneria agraria con iniziative di particolare interesse per la preparazione di architetti e ingegneri destinati ad operare in attività attinenti alle problematiche agricole.

Filippo Re a Bologna ha coperto la prima cattedra pubblica di "*agraria"* impartendo le lezioni nella storica Palazzina della Viola, luogo che per tutto il secolo scorso è stata la sede della Facoltà di Agraria. L'attiguo "*Orto Agrario*" era gestito e diretto dallo stesso Re per campi catalogo e per esercitazioni agli studenti. È stato anche Magnifico Rettore dell'Ateneo di Bologna. Buon Maestro ha lasciato poi la Cattedra al suo allievo Contri. Fra le sue tante iniziative sono evidenti i numerosi collegamenti con studiosi italiani ed esteri e i frequenti contatti con agricoltori e tecnici.

Nel periodo bolognese Filippo Re promosse la "*Società Agraria del Dipartimento del Reno"* ora "*Accademia Nazionale di Agricoltura*" di cui fu il primo Segretario; attivò gli "*Annali*", ancora oggi annualmente pubblicati, per fornire all'esterno contributi di conoscenza, informazione, ricerca, divulgazione. Nel percorso bolognese Filippo Re testimonia il suo interesse agricolo con importanti trattati e con documenti e mappe attestanti il suo pensiero; altrettanto significativi sono diversi modelli in scala di macchine agricole e altro materiale tendenti a incentivare il progresso e l'importanza della agricoltura e della ingegneria agraria rafforzando il suo carattere innovatore e la ferrea volontà di lasciare per il settore agrario un segno epocale. Non è azzardato attribuire alla sua attività l'inizio di quel progredire che pone oggi il nostro settore produttivo altamente competitivo con quelli più evoluti.

Filippo Re a Bologna. Aula Magna della Palazzina della Viola. Introduce i lavori il prof. Giorgio Amadei.



**Giorgio Amadei (*)**

# FILIPPO RE: BOTANICO E AGRONOMO SOLITARIO IN UN'EPOCA INSTABILE

## 1. Cittadino di Reggio

Filippo Re nasce a Reggio nel 1763. Il padre, Rinaldo ha ereditato la professione di esattore delle tasse per conto della Signoria estense e insieme la ricchezza già raccolta dal predecessore nella stessa professione. Premio di questa attività, condotta con grande solerzia, è il titolo nobiliare di conte, che gli consente di sposare una nobildonna, la contessa Marianna Vezzani. Dal matrimonio nascono cinque figli, tre maschi, Antonio, Filippo e Ignazio, due femmine. Il primogenito, Antonio, riceve la quasi totalità dell'eredità familiare, gli altri due maschi hanno l'opzione di seguire la carriera militare o ecclesiastica, le femmine di sposarsi o di divenire monache. Filippo, secondogenito, viene incoraggiato allo studio del diritto e della matematica, poi sospinto verso la carriera militare, il terzo fratello Ignazio diviene sacerdote e le sorelle ambedue monache.

Nella famiglia Re tutto procede secondo la norma consuetudinaria. Filippo, compiuti gli studi, diventa ben presto maggiore in seconda di cavalleria (un altro dono della Signoria alla stimata famiglia Re). Tuttavia, la passione di Filippo è tutt'altro che militare: egli si dedica spontaneamente agli studi di botanica, di scienze naturali e di agricoltura. Di queste materie comincia a scrivere alcuni saggi, tra cui il più importante è "Proposizioni teorico pratiche di Fisica Vegetabile" e ottiene da questi una certa notorietà, anche presso la corte estense, che addirittura crea per lui una cattedra di agraria a Reggio, con un onorario di 25 zecchini d'oro all'anno, sufficienti per una vita modesta, ma preziosi per un figlio cadetto. Nel 1795, infatti, con i risparmi realizzati fa il viaggio più lungo della sua vita: va a Firenze, in visita all'Accademia dei Georgofili, e in varie parti della Toscana, trattenendosi per circa due mesi. Filippo Re ha 32 anni e, per quanto abbia avuto

(*) Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

notizia della Rivoluzione francese, non può certo immaginare il trauma che sta per capitare alla sua terra e all'Italia.

Un anno dopo il viaggio in Toscana, arriva in Italia l'esercito francese, guidato da un giovane generale, Napoleone Buonaparte. Con questo, trionfano anche in Italia i principi ideali, libertà, fraternità, uguaglianza, della rivoluzione nonchè le avversioni della stessa, l'odio verso i tiranni, i preti, i nobili. Il fratello Antonio, uomo ambizioso, irrequieto e spregiudicato, diventa subito "napoleonico", anzi anticipa i tempi, partecipando alla cosiddetta liberazione di Reggio dalla Reggenza Ducale, che avviene poco prima dell'arrivo dei francesi. Filippo, ne segue l'esempio. La famiglia Re si divide: Antonio e Filippo diventano rivoluzionari, la Madre, il fratello canonico, le sorelle monache restano fedeli al "trono e all'altare". Del resto, Filippo vive all'ombra del fratello e, anche della relativa moglie, Caterina Busetti, del cui fascino resterà preso per tutta la vita.

Nella città di Reggio, liberata e divenuta Repubblica subito dopo l'arrivo dei francesi, Antonio diventa il personaggio politico più importante. Filippo partecipa alla festa assumendo il titolo di capitano della Guardia cittadina. È il sogno atavico della nobiltà cittadina di tutte le città con un passato di libertà comunale. Ma l'entusiasmo è di breve durata. Il nuovo potere cancella le autonomie locali e unifica il governo per grandi territori. Reggio ritorna ad essere soggetta al governo di Modena. In secondo luogo, impone insieme al giuramento alla Costituzione la dichiarazione di odio eterno al governo dei re, degli aristocratici ed oligarchi, poi la soppressione dei monasteri, dei titoli nobiliari e le scandalose aste delle terre confiscate. È troppo.

Filippo Re lascia Reggio e va a vivere in campagna, a Puianello, dove si dedica alla botanica. I "napoleonidi" reggiani giudicano il suo allontanamento come un tradimento della "causa"rivoluzionaria.

Nel maggio del 1799 si verifica un nuovo trauma: l'esercito francese deve tornare in patria, l'esercito austriaco arriva a Reggio a restaurare l'ordine. Anche Filippo Re torna in città. Il fratello Antonio finisce in carcere, mentre a Filippo arriva il premio del mancato giuramento, la reggenza della città. È un incarico di brevissimo periodo, perché soppressa la reggenza, diventa semplice rappresentante di Reggio presso il governo di Modena, città che non ama. Sembra che l'ondata rivoluzionaria sia stata allontanata per sempre e Filippo riprende gli studi consueti e l'impegno per nuovi saggi, ma di nuovo il panorama cambia. Buonaparte, divenuto primo console, ritorna in Italia con un esercito potenziato e a Marengo batte gli austriaci.

Filippo si trova in grave difficoltà: prima è stato suddito fedele del duca estense e da questi variamente favorito, poi è diventato rivoluzionario con il primo Napoleone, che però ha abbandonato, deluso dal nuovo ordine, di seguito è tornato alla fedeltà al regno e all'altare e ora? Non ha scampo, aiutato anche dal fratello, che ha acquisito meriti di fedeltà alla Francia, ritorna napoleonico. A

questo punto ha tradito tutti, conservatori e rivoluzionari. Reggio non fa più per lui. Anzi, è probabile che sia proprio il fratello Antonio ad indurlo ad "espatriare", dopo avergli procurato come napoleonico in forte ascesa un posto all'Università di Bologna. È un "espatrio" perché Filippo avverte Bologna come un altro mondo, lontanissimo da quello che gli è familiare.

Nel novembre 1803 Filippo Re arriva a Bologna, dove è in preparazione per lui una cattedra di agraria presso l'Ateneo e una sede per i propri studi presso l'antico casino della Viola costruita dai Bentivoglio all'inizio del XVI secolo.

## 2. Filippo Re a Bologna

Non è noto come l'Ateneo di Bologna abbia accolto l'improvviso arrivo di Filippo Re, anche se le sue credenziali di studioso siano apprezzabili. Aldini, già professore di diritto all'Università e politico napoleonico egemone nella città, certamente gli fornisce un appoggio importante. Ma c'è da dubitare che il resto del corpo accademico, geloso delle proprie antiche autonomie e formato da professori in prevalenza conservatori, lo veda con simpatia. Tanto più che il nuovo arrivato si abbandona ad un forte attivismo: comincia a volere creare un orto botanico proprio intorno al casino della Viola e chiede la disponibilità di condannati ai lavori forzati per svolgere i lavori (ottenendoli solo in numero esiguo, di cui si lamenta), fa e pubblica la prolusione all'apertura del corso di agricoltura, comincia ad importare sementi e piante esotiche per l'orto, fa raccolta di larve e insetti dannosi all'agricoltura, di erbe infestanti, progetta anche una raccolta di macchine ed attrezzi di lavoro agricoli. Vuole anche offrire un contributo concreto allo sviluppo dell'agricoltura cercando di raccogliere "l'élite" agricola della città di Bologna, ossia nobili o borghesi dotati di consistenti proprietà terriere e animati da desiderio di progresso. L'idea è di riunirli in una società agraria sul modello dell'Accademia dei Georgofili di Firenze. La proposta viene accolta con favore, ma i finanziamenti relativi, indispensabili per dare inizio alle sperimentazioni, non arrivano.

Passa poco più di un anno e diventa addirittura Magnifico Rettore dell'Università di Bologna. A molti dei suoi colleghi universitari, questa nomina più che una prepotenza del nuovo regime politico, deve sembrare un sacrilegio. I rapporti con gli altri professori dell'ateneo diventano tesi. Passa un anno e Filippo Re avverte l'ostilità dei colleghi e dà le dimissioni. Riceve, come compensazione, la vice reggenza dell'ateneo, da cui si dimette dopo un altro breve periodo. Del resto, in questi anni, concepisce il progetto di raccogliere tutto il patrimonio di conoscenze agronomiche del passato, come fece nel secolo XIV Pier de Crescenzi (il cui testo, incredibilmente, circola ancora in Italia).

Comunque, con qualche sforzo riesce a realizzare l'orto botanico e a dare inizio alle molteplici collezioni già programmate. Poi, anche l'idea della società

agraria, nel 1807, giunge in porto e di questa Filippo Re diviene Segretario attivo e anima del consesso. Secondo la sua ispirazione, la società dovrebbe avere la guida tecnocratica dell'agricoltura di tutto il vasto dipartimento dell'Alto Reno.

Purtroppo, lo scopo per cui la Società Agraria viene approvata e finanziata è assai riduttivo rispetto al progetto di Filippo Re. Infatti, la singolare ricerca che viene sollecitata alla società consiste nella sperimentazione della coltura del cotone, la cui disponibilità è divenuta scarsa dopo la proclamazione da parte di Napoleone Buonaparte del blocco continentale. Alla società, il Municipio di Bologna assegna il podere Castiglia, di 3,5 ettari, in località S. Ruffillo, assolutamente inadatto alla sperimentazione. Comunque, tentativi di coltura del cotone vengono fatti sia presso la città, sia nei comuni di Castel d'Argile e di Budrio, utilizzando seme importato e, com'è prevedibile, falliscono. La Società Agraria, invece svolge un ottimo lavoro, collegando l'importante mondo dei proprietari terrieri con l'università e stimolando l'interesse per le innovazioni agricole.

Ma a spegnere gli entusiasmi arriva ben presto la politica del governo, che vuole disciplinare e centralizzare gli istituti universitari del Regno, in dispregio di ogni tradizione di autogoverno e di libertà e quindi incamerare la Società Agraria nell'Ateneo. Per l'ennesima volta, Filippo Re dà le dimissioni. Corre l'anno 1811 e il Regno d'Italia, sotto tutela francese, è al tramonto, che arriva definitivamente nel 1814.

Con la restaurazione, Bologna ritorna come Delegazione allo Stato della Chiesa, Modena e Reggio al duca estense Francesco IV. La classe portata al potere dall'ondata rivoluzionaria francese viene in parte messa ai margini della vita pubblica, in parte riammessa dopo ammissione dei propri errori. I governi regionali restaurati non infieriscono su chi ha contribuito in precedenza ad abbatterli e, del resto, non cancellano alcune riforme utili apportate dal passato regime.

Antonio Re, rientra prontamente nell'ordine antico e viene poi premiato, ottenendo il governo della città di Reggio. Filippo, viene invitato a coprire l'insegnamento di agronomia e botanica nella restaurata Università di Modena ed accetta di buon grado l'incarico, lasciando Bologna, in cui il gruppo degli agricoltori e professori progressisti e innovatori legati al governo si dissolve, ritornando ciascuno alla vita privata. Forse spera che la corte del duca di Modena abbia dimenticato le sue numerose emigrazioni tra le parti pol itiche opposte, anche in virtù delle sue benemerenze scientifiche. Ma sbaglia perché a causa dei favori concessi nel passato viene considerato uomo ingrato e immeritevole di fiducia.

Ciò accentua la depressione di Filippo Re, che si ritrova solo a Modena, città che conosce bene, ma che non ha mai amato. Cerca dunque di mantenere un "profilo basso", di farsi dimenticare. D'altra parte, a Reggio, dove abita il fratello con la sua moglie deliziosa, non può risiedere, avendo li nemici dichiarati. Ma quella è la sua famiglia e non manca di farvi frequenti visite. Lo fa anche per le feste di Pasqua del 1817, senza sapere che a Reggio si è diffusa un'epidemia

ritenuta di colera, ma che è, in realtà, di tifo petecchiale. La malattia lo colpisce dopo pochi giorni e lo porta a morte. Ha 54 anni. Viene sepolto in fretta nel cimitero dei colerosi, non si sa dove. Di lui non resta alcun ritratto, e quelli che vengono disegnati nelle ristampe dei suoi libri, sono fatti a memoria, quindi sono molto imprecisi.

## 3. Epilogo

In conclusione, che uomo è stato Filippo Re: un ingenuo, un ambizioso, un eterno dubbioso sulle scelte politiche da fare, un traditore della sua classe sociale e di quelle in cui poi si è inserito, oppure è stato il suo tempo, mutevole, turbinoso, incomprensibile? Di certo cambia parte molte volte e dà molte dimissioni. Una sola fede, che non tradisce mai, lo anima, quella verso la scienza, la biologia nelle sue varie parti, verso l'agricoltura che di quelle scienze deve essere l'applicazione. Egli capisce che il miglioramento della condizione umana dipende, più che dalla forma del poter politico, dalla bontà o virtù degli uomini o da tante altre cose, dalla conoscenza delle leggi di natura e dagli strumenti concreti di superamento delle miserie materiali.

Per questa fede oggi continuiamo a ricordarlo e a ricordare il colossale lavoro di cui fu artefice nella sua vita tormentosa e breve, così diversa da quella di "umile vegetabile" a cui aspirava.

*(Lettura tenuta il 27 settembre 2013)*

**Marco Bentini (*)**

# FILIPPO RE A BOLOGNA: L'INGEGNERIA AGRARIA E LA COLLEZIONE DEGLI OGGETTI MECCANICO-AGRONOMICI DELLA PALAZZINA BENTIVOGLIESCA DELLA VIOLA

## 1. Introduzione

Filippo Re nacque a Reggio Emilia il 20 luglio 1763 e nel 2013 ricorre il 250° anniversario dalla sua nascita (Fig. 1). Il pensiero e le sue opere si svilupparono in un periodo fecondo e di grandi cambiamenti, dove, l'illuminismo e la successiva rivoluzione industriale del XVIII secolo cambiarono radicalmente sia il modo di pensare sia i metodi di produzione, prima nel settore industriale poi in quello agricolo, che essendo tradizionalista recepì in ritardo questa trasformazione.

Il paese in cui, per ragioni politiche e socio-economiche, maturò per primo il cambiamento fu l'Inghilterra, seguita in Europa dalla Francia e dalla Germania dove lo spostamento della manodopera, quindi della popolazione, verso i centri di produzione industriale, pose problemi nelle campagne sia di forza lavoro sia di produzione alimentare. L'agricoltura dovette perciò cambiare il modo tradizionale di coltivare la terra. Si cercarono nuove tecniche agronomiche basate prima su metodi empirici poi scientifico-sperimentali. Queste pratiche sebbene imperfette, perché non riuscivano a individuare le leggi e il corretto svolgersi dei fenomeni, proposero comunque metodi originali che aumentarono la produttività sia della manodopera sia delle colture.

A tale riguardo Antonio Saltini nella "Storia delle Scienze Agrarie" scrive [Bibl. 31]:

*… lo verificheremo nelle relazioni dei primi sperimentatori del Seicento e del Settecento, sarà la pratica sistematica dell'esperimento a creare una metodologia originale, a comporre un patrimonio di conoscenze che, acquisendo organicità e funzionalità segnerà tra ricerca scientifica ed esperienza pratica una scriminante*

(*) Accademico Corrispondente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura e Professore Ordinario del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari nell'Università di Bologna.

Fig. 1 - Filippo Re, Immagine tratta da "Nuovi Elementi di Agricoltura".

*inequivocabile. Sarà sostituendosi all'empirismo che ne ha costituito l'impulso iniziale, che la scienza assumerà, progressivamente, il ruolo di motore della rivoluzione agraria moderna…*

In questo periodo iniziarono i primi studi sui suoli, sulla nutrizione delle piante e sulle macchine agricole, prodotte non più da artigiani ma da industrie manifatturiere, che potendo accedere a una maggiore quantità di materie prime, fra cui l'acciaio, svilupparono sistemi in grado di riprodurre gli strumenti in grandi numeri. Già alla fine del XVIII secolo Robert Ransomes produceva in serie un aratro costruito interamente in metallo [Bibl. 6].

Uno dei precursori di questo nuovo approccio scientifico fu Jethro Tull [Bibl. 38], agronomo inglese vissuto a cavallo fra il XVII e il XVIII secolo che, cercando d'individuare il sistema di nutrizione delle piante, sviluppò tecniche e divulgò macchine, come la seminatrice e la zappa a cavallo, utili a razionalizzare l'agricoltura e aumentare il rapporto fra il seme prodotto e quello distribuito.

Queste prime esperienze si diffusero prima nei paesi con condizioni sociali e di coltivazione, simili, e furono via via migliorate in base alle scoperte scientifiche che maturavano in quegli anni.

In Francia uno dei fautori di questo sviluppo fu Henri Louis Duhamel du Monceau (1700 - 1765) [Bibl. 12] e in Germania Albrecht Daniel Thaer (1752-1828) [Bibl. 36], solo per citarne alcuni.

L'Italia non riuscì a essere protagonista di questa rivoluzione a causa del frazionamento in stati diversi, della dipendenza dall'estero delle materie prime e delle condizioni sociali arretrate. Inoltre gli ambienti pedo-climatici molto diversi, rispetto ai paesi oltralpe, non permettevano l'uso di tecniche e strumenti d'importazione se non dopo opportune verifiche ed eventuali modifiche.

Nel bolognese un altro grave impedimento era costituito dal sistema di conduzione a mezzadria e dalla produzione di lungo periodo della canapa [Bibl. 13]. Il mezzadro, di bassa estrazione culturale, dovendo fornire i mezzi per la coltivazione non era stimolato a introdurre macchine nuove e costose e, per condizione culturale, a introdurre nuovi sistemi agronomici. I proprietari, spesso appartenenti alla classe nobiliare, non erano interessati, se non in pochi casi, alla conduzione razionale delle proprie terre. Malgrado ciò dalla seconda metà del XVIII secolo le conoscenze agronomiche maturate all'estero iniziarono a filtrare soprattutto negli ambienti più attenti allo sviluppo tecnico-scientifico, come le Accademie e

le Università. Le esperienze straniere erano però filtrate dalle traduzioni francesi, come scrive Carlo Poni [Bibl. 23]:

*Non mi dilungherò oltre a trattare le vicende della cultura agronomica bolognese nella seconda metà del secolo XVIII. Ma fin da ora non è azzardato affermare che essa incominciò a rinnovarsi, discutendo e verificando, cioè "leggendo" proposte e progetti che venivano dalla Francia, ma anche dall'Inghilterra. In quest'ultimo caso passando spesso attraverso la mediazione della traduzione francese. A questa mediazione non si sottrasse neppure Filippo Re. Il suo Jethro Tull è quello "tradotto" da Duhamel du Monceau, il suo Arthur Young è quello del Cultivateur anglois.*

Nel periodo, a cavallo fra il XVIII e il XIX secolo, la situazione politica europea e soprattutto italiana cambiò radicalmente. La conquista dell'Italia da parte di Napoleone Bonaparte con l'unione dei territori nel regno d'Italia e il conseguente embargo Inglese, che bloccò l'approvvigionamento delle materie prime provenienti dalle Americhe, accelerò lo sviluppo delle colture tradizionali e spinse a introdurne delle nuove per rifornire l'esercito napoleonico. Filippo Re ad esempio dovette valutare la possibilità di coltivare il cotone in Italia [Bibl. 4].

In quegli anni, furono istituite le Regie Università e per la Cattedra di Agricoltura dell'Università di Bologna fu chiamato a coprire l'incarico Filippo Re, che lo tenne dall'11 gennaio 1803, giorno della sua investitura, fino al 1815 quando si trasferì a Modena in seguito alla caduta dell'Impero napoleonico e alla restaurazione dello stato Pontificio.

Altro evento importante fu lo spostamento nel 1803 della sede dell'Università di Bologna dall'Archiginnasio a palazzo Poggi e per l'insegnamento delle materie di agricoltura fu riservata la zona a ridosso di porta S. Donato denominata "orti della Viola". Su questo terreno si trovavano due edifici abbandonati, la Casa e il Casino della Viola, che facevano parte delle pertinenze del vecchio palazzo Bentivoglio, distrutto nel 1507 da una sommossa popolare.

In Italia si erano già costituite in precedenza cattedre d'agricoltura, la prima denominata "Cattedra di agricoltura pratica" sorse nel 1764 a Padova e come specifica Lino Sighinolfi [Bibl. 32]:

*… per parere di Antonio Zanon, accettato dalla Magistratura dei "Cinque Savi sopra le arti e la mercatura" nel 1764, e fu illustrata dal nome insigne di Pietro Arduino …*

Anche a Bologna l'insegnamento di agraria fu tenuto, ma in forma privata, da Giovanni Antonio Pedevilla dal 1777 al 1797.

## 2. Il pensiero di Filippo Re

Molto è stato scritto sulla vita e le opere di Filippo Re, sia in concomitanza dei due centenari sia in pubblicazioni successive, alcune recenti, che hanno esaminato i diversi aspetti del suo pensiero.

Il periodo più fecondo è da molti considerato quello trascorso presso l'Università di Bologna, soprattutto per la piena maturità in cui è avvenuto, fra i 40 e i 52 anni.

Il suo pensiero agronomico, sempre improntato a risolvere problemi pratici, fu rivolto principalmente a indagare le tecniche agricole italiane, cui applicare le basi scientifiche che si stavano allora diffondendo in Europa.

Riportando le considerazioni di Emilio Sereni Roberto Finzi scrive [Bibl. 14]:

*Secondo Emilio Sereni con Filippo Re il pensiero agronomico bolognese ed emiliano assume per la terza volta "un rilievo preminente e di portata non solo nazionale" dopo la vetta europea raggiunta con Pier Crescenzi ed il successo ottenuto con Vincenzo Tanara della cui opera, pur non eccelsa sul piano teorico, scrive Sereni "abbiam contato, tra il 1644 e il 1787, non meno di tredici edizioni"*.

Le edizioni a cui si riferisce sono del libro "L'economia del cittadino in villa …".

Su Pier dè Crescenzi Filippo Re scrisse nel 1812 un elogio da cui trasse degli spunti per riflettere sia sulla scienza agronomica europea, che si stava diffondendo nelle accademie, sia a chi dovesse essere rivolto l'insegnamento dell'agraria.

La motivazione di questo elogio traspare già dalle prime pagine in cui, riferendosi alle opere letterarie del passato che trattavano d'agricoltura, scriveva [Bibl. 28]:

*…ma perchè io italiano non voglio più oltre soffrire che lo straniero apparisca zelatore più ardente di me della gloria letteraria de' proprj cittadini*.

Proseguiva poi [Bibl. 28]:

*… vale a mostrare come alcune pratiche credute frutto della esperienza dei moderni stranieri si conoscevano in tempi più remoti in Italia*.

Per Filippo Re la formazione, sia all'interno sia fuori dall'Università doveva essere indirizzata ai proprietari terrieri, non ai fattori o ai contadini. I proprietari con esperienze pratiche avrebbero dovuto convincere i propri sottoposti ad adottare le tecniche corrette e a diffonderle nel territorio circostante, scriveva infatti [Bibl. 28]:

*… vide, che per avviare com'ei voleva alla perfezione la più necessaria delle arti* (l'agraria)*, unico mezzo sicurissimo sarebbe stato quello di istruirne non i coltivatori, ma bensì coloro che ad essi soprastanno, ed il far conoscere a tutti l'eccellenza dei principj, su i quali ella riposa*.

E seguitava [Bibl. 28]:

*Ma è pur vero, che non hanno gran forza a vincere la mala consuetudine dei contadini gli esempj, ed i precetti di un solo. Niente più vale ad illuminarli quanto il vedere ciò che operasi in luoghi vicini ai proprj, e posti in circostanze non molto dissimili*.

Uno dei meriti di Filippo Re fu l'impostazione che diede allo studio e all'insegnamento delle discipline di agraria attingendo le nozioni di base, da altre scienze e impiegandole in campo operativo, i suoi studi giovanili, infatti, erano stati di matematica e botanica e solo in seguito si era interessato all'agricoltura.

È lo stesso Filippo Re che spiegava nella prolusione alle lezioni d'agraria all'Università di Bologna del 1804 [Bibl. 24]:

*L'agricoltura è un'arte, il cui scopo è di ajutare la Natura nella grand'opera della vegetazione. Esso però non si potrà giammai ottenere, se noti non siano i mezzi, dè quali fa uso la saggia artefice. Questi sono coperti dal velo di profondi misterj, quali la fisica, la chimica, la botanica, e la storia naturale possono solo rischiarare.*

Gli agronomi formati dovevano valutare le pratiche agricole, le attrezzature e le macchine in funzione delle condizioni pedo-climatiche, socio-economiche e legislative della zona in cui avveniva la coltivazione, infatti, scriveva sempre nella prolusione [Bibl. 24]:

*Formiamo degli agronomi. Conoscendo questi i migliori scritti dell'arte, e giudicandone senza prevenzione, potranno fra le diverse pratiche agrarie scegliere quelle, che più convengono ai differenti luoghi.*

Un altro pensiero ricorrente, nei testi di Filippo Re, è di non considerare le macchine provenienti dall'estero migliori a priori di quelle utilizzate in Italia, che essendo composta di ambienti molto diversi, non è facile da meccanizzare, come espresse chiaramente negli Annali [Bibl. 29]:

*Dopo la cognizione delle terre viene quella degli strumenti. Ho creduto di sommo rilievo il trattare estesamente questa parte di scienza, anche per dare comodo ad altri di esaminare se gli utensili di cui servesi l'agricoltore italiano siano poi cotanto inetti, come da taluni si è preteso, ed in tanto scarso numero.*

Questo concetto non è nuovo ma preso in parte da Agostino Gallo, un agronomo rinascimentale che nel suo libro "Le vinti giornate dell'agricoltura et dè piaceri della villa" faceva affermare ai protagonisti [Bibl. 15]:

Vin. *Considerando quanto sia di gran contento il saper le diverse usanze intorno à questa professione, mi piacerebbe che ogni Agricoltore ingenioso andasse almeno per tutta Italia à veder quelle,* (aratri)*, che sono migliori delle nostre, per introdurle poi in questo si famoso paese.*

Gio. Bat. *Non solamente mi piacerebbe questo, ma vorrei ancora che ciascun Agricoltore s'ingegnasse à trovar dell'invenzioni utili, …*

Durante il periodo trascorso a Bologna Filippo Re, sempre nel campo della divulgazione, pubblicò gli "Annali dell'Agricoltura del Regno d'Italia" che, essendo la prima inchiesta sull'agricoltura del nostro paese, è definita da Antonio Saltini, nella "Storia delle scienze agrarie", come la prima rassegna agronomica italiana di dignità europea. L'idea Filippo Re la prese da pubblicazioni che già esistevano all'estero come ricordava nella "Memoria del compilatore che serve di Prefazione" del primo volume degli Annali [Bibl. 26]:

*Gl'inglesi negli accreditatissimi scritti del sig. Young, e particolarmente ne' suoi annali di agricoltura, i francesi negli annali di agricoltura del sig. Tessier, i tedeschi negli annali di agricoltura del sig. Thaer, ed altre nazioni in opere*

*analoghe hanno questi materiali. Sembrami ormai tempo che ancor noi ci accingiamo a questa impresa.*

Per poterla svolgere si avvalse dei principali accademici e tecnici del suo tempo cui rivolse, per renderla più omogenea, una serie di domande. Oltre a curarne l'edizione Filippo Re scrisse personalmente quaranta articoli [Bibl. 32].

S'interessò, nell'Università di Bologna, anche della bibliografia di settore con la compilazione per la sezione d'agraria del "Catalogo ragionato e completo di tutti i libri e rami", e della catalogazione dei libri presenti nella biblioteca, per quanto riguardava le materie d'agricoltura. Catalogo che non venne però pubblicato.

Un'altra opera rimasta incompiuta, per la prematura morte, era la compilazione di un dizionario di voci agronomiche che tenesse in considerazione i termini toscani, quelli italiani, quelli dialettali delle varie regioni, e, quando non fosse chiaro il significato, di coniare dei nuovi.

Un abbozzo di tale dizionario è presente nell'"Ortolano dirozzato" limitato ai soli termini dell'orticoltura, scriveva, infatti [Bibl. 27]:

*Ciò si otterrebbe con un dizionario, il quale richiudesse 1° tutti i nomi toscani registrati nel vocabolario della Crusca significanti cose agrarie o che vi hanno stretta relazione; 2° tutti i nomi similmente toscani esistenti nell'opera stessa, i quali, sebbene finora non adoperati ad esprimere oggetti di agricoltura, sarebbe indispensabile l'impiegare d'ora innanzi; 3° tutti i nomi toscani dei varj contadi della Toscana, paese nel quale più che altrove sonosi conservate anche nel volgo più intatte le maniere del bel favellare; 4° tutti i nomi italiani, cioè finiti, che non appartengono a verun particolare dialetto; 5° i nomi dei varj nostri dialetti colla loro spiegazione in toscano; 6° quelli finalmente che in tutto rigore non possono dirsi proprj di alcun luogo, ma che sono comuni a più di uno.*

*Una tale opera sarebbe certamente atta a creare, per così dire, una lingua agraria universale che manca, ...*

Ad esempio è rilevante la trattazione del termine "zangola" che deriva dal dialetto lombardo e che meglio identifica la macchina per produrre il burro del termine toscano "pigia", consigliato dagli accademici della Crusca, ma più adatto, secondo Filippo Re, a definire una macchina enologica.

Anche l'orto agrario doveva servire per l'identificazione univoca delle piante coltivate. In ogni parcella vi era un paletto con una cartella di latta su cui era riportata la terminologia, e come scriveva lo stesso Filippo Re [Bibl. 29]:

*… in una faccia di essa è scritto il nome botanico della pianta, il toscano, il volgare, il francese, e talora, se sia specie importante, il tedesco e l'inglese.*

## 3. Filippo Re e l'Ingegneria Agraria

Dalla lettura degli "Elementi di agricoltura" dei "Nuovi elementi di Agricoltura" e degli "Annali dell'Agricoltura del Regno d'Italia" [Bibl. 25, 30, 33] si può

constatare che Filippo Re trattò oltre ad argomenti inerenti l'agronomia anche materie specifiche dell'ingegneria agraria. Più in particolare furono considerate le costruzioni rurali, la topografia, l'idraulica agraria, l'irrigazione e drenaggio, la meccanica agraria, le macchine per le industrie agrarie, tutte materie di studio dei corsi universitari odierni.

Giuseppe Stefanelli in una memoria che riprende il discorso pronunciato il 27 gennaio 1964 per l'inaugurazione dell'anno accademico 1963-64 dell'Università di Bologna scriveva [Bibl. 34]:

*Se si riflette sulla importanza dell'opera di Filippo Re e sulla larghezza delle sue vedute e della sua impostazione scientifica, non è da far meraviglia che la percezione di quei problemi che oggi diconsi di Genio Rurale o di Ingegneria Agraria, e in particolare di Meccanica agraria, fosse presente nel suo pensiero e trovasse nell'opera di Lui traccia notevole*.

Le costruzioni rurali considerate erano le abitazioni dei coloni, le stalle dei bovini, quelle degli ovini e dei suini, i maceratoi per la canapa, le concimaie e le arnie. Di queste costruzioni trattò anche le problematiche riguardanti il benessere sia umano sia animale. Filippo Re non trascurò gli argomenti inerenti alla ricomposizione dei fondi e alla ristrutturazione della viabilità specialmente in montagna.

La topografia fu trattata sia in funzione dei metodi di misura sia degli strumenti, che si stavano inventando e diffondendo agli inizi del XIX secolo.

L'idraulica agraria e l'irrigazione e drenaggio, ebbero numerosi accenni e considerazioni specialmente sui metodi di irrigare, in particolare gli orti, i prati e le marcite. Il governo delle acque fu pure trattato in relazione sia allo sgrondo, particolarmente importante in terreni declivi per impedire frane e devastamenti, sia all'accumulo in laghetti collinari e in serbatoi artificiali. Di queste opere fornì anche consigli pratici per la loro costruzione.

Considerò anche l'aspetto delle colmate e della bonifica dei terreni.

Gli argomenti di meccanica agraria che trattò furono:

– lavorazione principale e secondaria del terreno;
– semina;
– raccolta dei cereali e della canapa;
– trasporto dei prodotti;
– conservazione dei cereali;
– preparazione dei concimi;
– estrazione della seta dalle caldaie.

Lo strumento maggiormente trattato fu l'aratro, che in quel periodo si stava studiando anche dal punto di vista ingegneristico [Bibl. 6].

Furono considerate anche le forze motrici, che all'epoca erano soprattutto di tipo idraulico e animale, con cui fare funzionare le macchine.

Le attrezzature per le industrie agrarie furono soprattutto quelle enologiche e dell'oleificio.

L'opera di Filippo Re può essere considerata anche in funzione di alcune realizzazioni che sovraintese per conto dell'Università di Bologna, a completamento del suo insegnamento di agricoltura, come:
– l'orto agrario;
– l'adattamento della palazzina bentivolesca della Viola a sede dell'insegnamento delle materie di agraria;
– l'allestimento del gabinetto (ora lo definiremmo laboratorio) meccanico-agronomico con funzioni didattiche.

## 4. L'orto agrario

L'orto agrario di Filippo Re seguì una tendenza Europea, e in seguito Italiana, di costituire delle collezioni di piante coltivate a completamento di quelle dell'orto botanico.

Uno dei primi orti agrari, utilizzato solo per prove sperimentali, fu istituito a Padova da Pietro Arduino, che ricoprì la prima cattedra pratica di agricoltura. Fu però l'abate Luigi Configliachi, che diresse l'orto agrario dal 1829 al 1854 che cambiò la sua funzione deputandolo solo all'insegnamento delle pratiche e delle colture in uso.

Filippo Re già alla costituzione dell'orto agrario di Bologna [Bibl. 7], iniziata nel 1803, riteneva che dovesse servire unicamente all'istruzione pratica degli studenti e non alle ricerche originali, perché le superfici limitate non permettevano un buon piano sperimentale. Quando gli chiesero di valutare la coltivazione del cotone nel bolognese, per eseguire correttamente le prove cercò un appezzamento nei dintorni della città [Bibl. 4], mentre all'orto agrario dedicò solo una piccola parcella dimostrativa.

Questo concetto lo specificò negli Annali [Bibl. 29]:

*Per la qual cosa riputai sempre che tali stabilimenti* (gli orti agrari) *debbano principalmente servire ad agevolare ai giovani nel breve tempo assegnato pegli studj agrarj la cognizione dei varj rami di agricoltura, presentandone a loro, siccome in piccoli quadri, distribuita la serie nell'orto. Così quelli che recansi alle Università, ignari affatto della scienza de' campi, potranno formarsene (*dell'agricoltura*), un'idea assai più chiara, che non limitandosi ad ascoltare i discorsi del professore, del che mi convince una quotidiana esperienza.*

L'orto agrario di Bologna occupava parte del "giardino della Viola". La denominazione "viola" che per molti deriva dal luogo della coltivazione delle viole, in passato fu spesso utilizzata nella toponomastica delle vie di Bologna per definire una piccola via.

Giorgio Casini Ropa riferendosi al periodo di permanenza a Bologna di Filippo Re scriveva [Bibl. 9]:

*In questo periodo il giardino della viola cambia la sua topografia: al fine*

*di eliminare ogni soluzione di continuità con l'attiguo orto dell'ex convento di S. Ignazio, viene incorporato un tratto di via della Braina, precludendola al traffico, e il giardino, ora suddiviso in Orto botanico e Orto agrario, si estende fino a lambire il fabbricato dell'Accademia di Belle Arti dal cui portone, anzi, avviene l'accesso principale ai due Orti. Viene pure incorporato nell'Orto agrario il terrapieno che rincalza un largo tratto della mura cittadina, tra le porte S. Donato e Mascarella, e l'Orto agrario viene ad assumere la superficie di m² 58.005 (tornature bolognesi 27, tavole 126, pertiche 94).*

Filippo Re diede un notevole impulso alla realizzazione di quest'orto: curato unitamente all'Orto botanico, per la parte architettonica e tecnica da Giovan Battista Martinetti (Fig. 2), ingegnere capo per le opere straordinarie dell'università, al quale Bologna deve tra l'altro la realizzazione di villa Aldini e del parco della Montagnola [Bibl. 9].

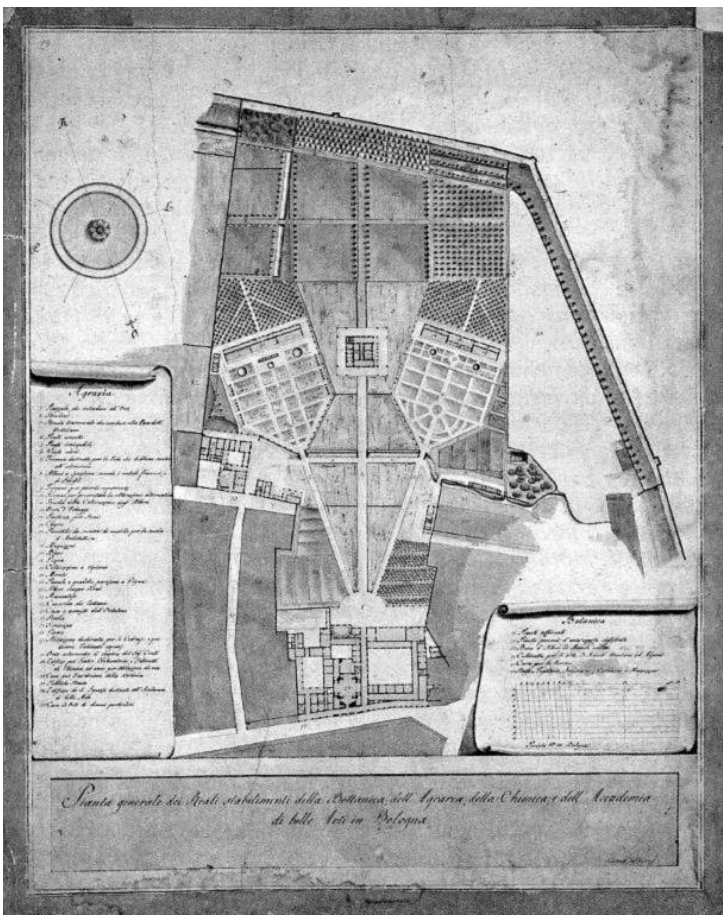

Agraria
Botanica
Pianta generale dei Reali stabilimenti della Botanica, dell'Agraria, della Chimica e dell'Accademia di belle Arti in Bologna

Fig. 2 - Pianta dell'orto agrario disegnata da Giovanni Battista Martinetti nel 1805 [Bibl. 7].

All'orto agrario si accedeva da un viale alberato di circa duecento metri che partendo dal portone dell'Accademia delle Belle Arti arrivava alla palazzina della Viola. La superficie dell'orto era suddivisa in parcelle con collezioni di piante erbacee e arboree (Fig. 3).

L'orto agrario, anche come istituzione, sopravvisse alla soppressione della cattedra di agricoltura avvenuta nel 1824, infatti, nella planimetria di Enrico Corty (Fig. 4) [Bibl. 11] è ancora visibile insieme all'orto botanico.

La zona dove era situato l'orto è attraversata da viale Irnerio ed è occupata da edifici dell'Università di Bologna (Fig. 4), costruiti inizialmente per ospitare gli Istituti della Facoltà di Agraria, adesso sono adibiti ad altra funzione.

## 5. La palazzina bentivolesca della Viola, sede della Cattedra di Agricoltura

Con il trasferimento dell'università a palazzo Poggi la palazzina della Viola fu acquisita e destinata a sede per la didattica delle materie di agricoltura.

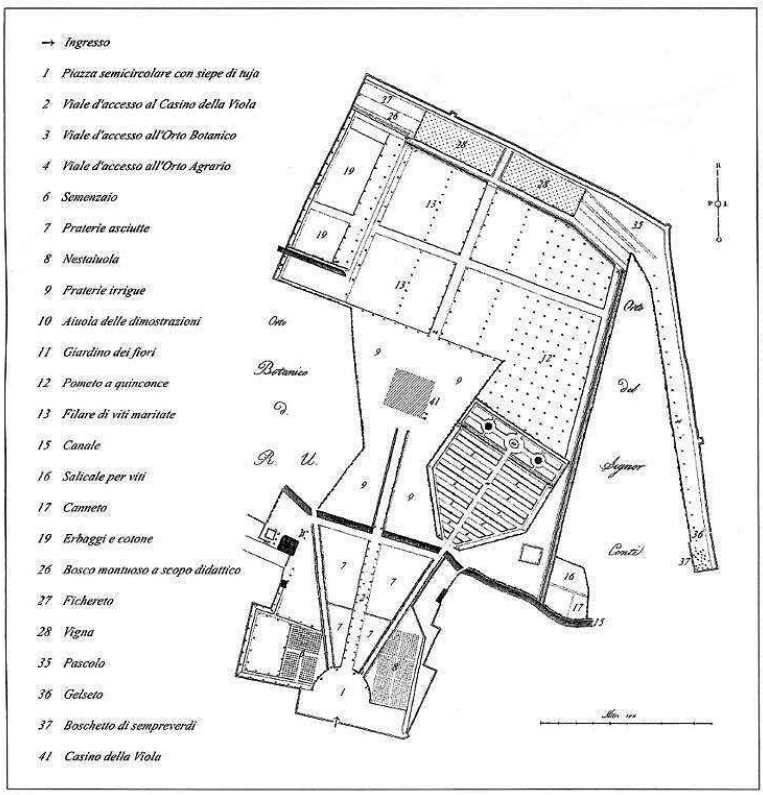



Fig. 3 - Orto agrario di Filippo Re e palazzina della Viola nel 1812 con l'elenco delle coltivazioni in atto. [Bibl. 29].

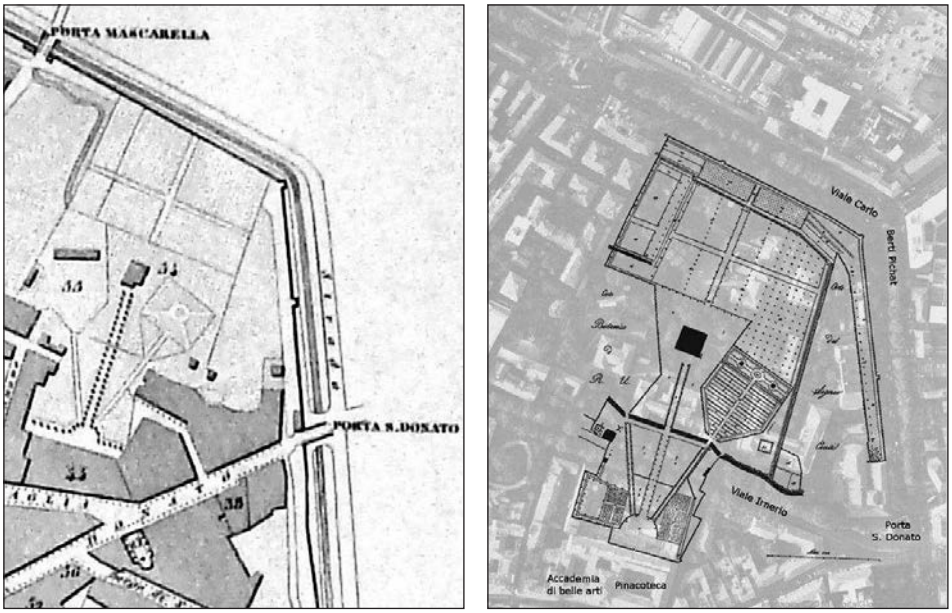



Fig. 4 - Pianta della città di Bologna incisa da Enrico Corty nel 1850 con l'orto agrario ancora visibile [Bibl. 11] (a sinistra) e orto agrario di Filippo Re e palazzina della Viola sovrapposti alla Bologna odierna (a destra).

La palazzina della Viola, denominata all'epoca "Casino", fu costruita nel 1497 per volere di Annibale Bentivoglio, figlio di Giovanni II. Dopo alterne vicende politiche, fra cui la caduta in disgrazia dei Bentivoglio, e a causa di frequenti cambiamenti di proprietà l'edificio nel 1803 si trovava in condizioni misere e malsane. Diverse lettere dal 1804 testimoniano reiterate richieste di Filippo Re, agli uffici dell'università, per interventi di ristrutturazione di cui l'ultima è del 1811 forse a testimonianza dell'avvenuto restauro.

Filippo Re contribuì, con il suo interessamento e la sua opera, a salvare l'edificio, e gli affreschi in essa contenuti, dalla distruzione.

Scriveva, infatti, negli Annali (Fig. 3) [Bibl. 29]:

*…la convenienza di salvare il casino 41 tratta dalle pitture ivi esistenti, unico avanzo delle eseguite sopra soggetto profano da "Innocenzo da Imola";*

Dopo che Filippo Re andò via da Bologna la palazzina della Viola, che presumibilmente aveva l'aspetto dell'illustrazione di Giuseppe Bosi nell'Archivio patrio di antiche e moderne rimembranze felsinee del 1853 [Bibl. 8] (Fig. 5), mantenne per molti decenni la sua conformazione come si può costatare da una foto scattata prima del 1907 (Fig. 5), anno in cui la Cassa di Risparmio di Bologna la restaurò aprendo le loggette e gli archi del porticato.

Fig. 5 - Palazzina o "Casino" della Viola nell'illustrazione di Giuseppe Bosi, 1853 [Bibl. 8] (sopra) e in una foto anteriore al 1907, prima che fosse restaurata dalla Cassa di Risparmio di Bologna (sotto).

## 6. La collezione del gabinetto meccanico-agronomico

Nella palazzina della Viola Filippo Re collezionò, per mostrarli agli studenti, i principali strumenti agrari diffusi in Italia.

La collezione più consistente era quella dei modelli, in scala ridotta, di tutti gli aratri utilizzati nelle varie regioni italiane, ottenuta facendosi inviare alcuni esemplari da amici e amatori o commissionandone, a sue spese, la costruzione a degli artigiani.

Negli Annali spiega come se li era procacciati [Bibl. 29]:

*Perciò mi sono procurato tutti i modelli che ho potuto dei principali* (aratri). *Ho messo per ciò a contribuzione varj miei amici ed amatori, ed ho bene di buon grado regalati allo stabilimento* (il gabinetto meccanico-agronomico) *i doni ch'essi m'avevano fatto. Quando abbia quelli dell'Alto Adige, dell'Adda, e del Brenta avrò completa la collezione dei principali utensili agrarj del regno. Alcuni del Piemonte, della Etruria, quelli dell'antica Campagna di Roma, e fra poco altri del regno di Napoli arricchiscono questa raccolta, che mi si fa credere unica fin ora in questo genere nel regno; raccolta contro cui stava la smania di moltissimi per introdurre istromenti forestieri. Io ho voluto prima far conoscere le cose nostre, e poi dopo averle dedotte alla cognizione di tutti esaminare se possano e come migliorarsi.*

È bene ricordare che la riuscita di quest'operazione fu dovuta all'unione politica dell'Italia che si ebbe sotto Napoleone. La stessa raccolta si sarebbe potuta comporre solo dopo l'unità d'Italia, ma con condizioni dell'agricoltura mutate. La collezione, se non fosse stata dispersa, potrebbe documentare le tipologie di aratri utilizzati nel nostro paese prima della rivoluzione industriale. In Italia ne sono presenti altre, ma tutte successive a quelle di Filippo Re, quella conservata nel TESAF dell'Università di Padova costituita dal 1824 al 1859 [Bibl. 10], quella dell'Istituto Tecnico Statale Per Geometri e Commerciale "G. Salvemini e E.E. Duca d'Aosta" di Firenze, derivata dall'acquisizione della collezione dell'Istituto Agrario delle Cascine dell'Isola, che operò dal 1859 al 1861, il cui fondatore fu Cosimo Ridolfi [Bibl. 1, 6]. Queste collezioni erano però orientate verso tipologie di macchine provenienti dall'estero o innovative.

Secondo Lino Sighinolfi Filippo Re utilizzava i modellini d'aratro all'interno di un cassone di terra presumibilmente per spiegare agli studenti il loro corretto uso e fare notare i loro pregi o difetti, infatti, scriveva [Bibl. 32]:

*… e, per mostrare agli allievi come dovessero adoperarsi, ideò un gran cassone ripieno di terra, dentro il quale faceva vedere il diverso funzionamento e l'uso dei singoli strumenti.*

Giuseppe Stefanelli, riprendendo una pratica sperimentale diffusa nel dopoguerra in molte università e istituti di ricerca, anche stranieri, fece esperienze simili, su modelli in scala di macchine per la lavorazione principale del terre-

no, che furono oggetto di pubblicazioni internazionali [Bibl. 35]. In occasione dell'inaugurazione dell'anno Accademico 1963-64 all'Università di Bologna enunciava [Bibl. 34]:

*Realizzazione quest'ultima originalissima e che è quasi una anticipazione della applicazione della "teoria dei modelli", oggi tanto in uso nel campo dell'idraulica pura e della aerodinamica, mentre prelude ai tentativi più volte effettuati dal 1900 in poi, di studiare le macchine agricole, e in particolare gli strumenti per la lavorazione del suolo, in opportune "fosse" colme di terreno (proposte del Prof. F. Giordano fino dal 1906; piccoli modelli del Prof. A. Alpe per l'aratura funicolare; recente costruzione del grande impianto a fosse del National Tillage Machinery Laboratory di Auburn, Alabama, U.S.A.*).

Un elenco degli oggetti compilato da Filippo Re quando lasciò la Cattedra di Agricoltura, nel 1814, al suo discepolo Giovanni Contri è conservato presso l'archivio di Stato di Bologna nella busta "n° 1824-1859 Agraria". Lino Sighinolfi riscrisse a macchina questo elenco aggiungendo a penna gli oggetti che arricchirono la collezione in epoca successiva, acquistati, si legge: "da Cadelupi a Parigi", probabilmente all'esposizione Universale del 1855, "e da Francesco Luigi Bottér nel 1858".

Nel 1933 quest'elenco è stato inserito in una pubblicazione [Bibl. 32] (Fig. 6). Fra gli oggetti elencati vi era il disegno dell'Orto agrario, potrebbe essere quello eseguito da Giovanni Battista Martinetti nel 1805 e conservato nella "cartella Antolini n° 58" del Gabinetto di Disegni e Stampe della Biblioteca Comunale dell'Archiginnasio [Bibl. 7] (Fig. 2). Gli oggetti erano custoditi nella palazzina della Viola presso l'Istituto di Meccanica Agraria dell'Università di Bologna.

Giuseppe Stefanelli nel 1966 ricordava brevemente gli eventi che portarono alla loro distruzione o dispersione [Bibl. 34]:

*… ma il bombardamento del 22 giugno 1944 e gli eventi bellici del 1944-45 portarono malauguratamente alla sua quasi totale distruzione e dispersione; sicchè allo stato attuale sono stati potuti ricuperare e restaurare solo pochi elementi, fra i quali, fortunatamente, alcuni sono - con grande probabilità - del tempo di Filippo Re, ed hanno carattere di cimelio storico.*

E nella stessa memoria descriveva così il materiale [Bibl. 34]:

*Fra questi ultimi ricordiamo:*

- *n. 2 modelli di antichi aratri in legno, senza carretto;*
- *n. 3 disegni di costruzioni rurali (stalle) con scrittura a tergo probabilmente dello stesso Re;*
- *n. 1 "termometro coll'igrometro" (di cui resta solo la tavola con scale graduate, datata 1815 e firmata A. Bellani).*
- *n. 6 cartelloni per lezioni rappresentanti aratri antichi e strumenti agricoli probabilmente del tempo di Filippo Re.*

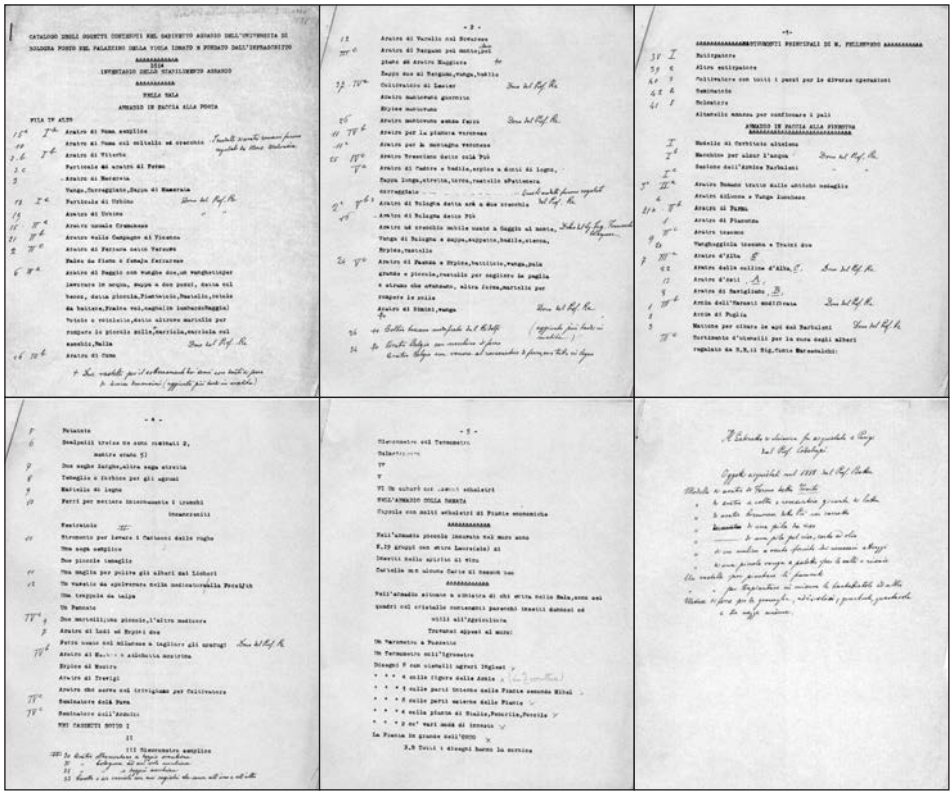


Fig. 6 - Inventario degli oggetti dello Stabilimento Agrario redatto da Filippo Re nel 1814 e copiato da Lino Sighinolfi, pagine 1-6.

*Il detto materiale è custodito ancora nella storica "Palazzina della Viola" , ove ha attualmente sede l'Istituto di Meccanica agraria della Università di Bologna*.

Gli stessi oggetti erano definiti, nell'elenco di Filippo Re del 1814 con aggiunte successive, nel seguente modo [Bibl. 32] (Fig. 6):

- aratro belgio con orecchione di ferro; aratro belgio con vomere e rovesciatoio di ferro, ma tutto in legno;
- aratro solcatore;
- un termometro coll'Igrometro;
- disegni 8 con utensili agrari Inglesi;
- disegni 4 colla pianta di stalle, pecorile, porcile.

I due Modelli di Aratro, i sei cartelloni di macchine e quello che è rimasto della tavoletta di uno strumento meteorologico adesso sono inventariati presso Il DISTAL (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari dell'Università di Bologna).

Dall'analisi di questo materiale si possono fare alcune considerazioni:

1. Il modellino di aratro Brabante o del Belgio, noto in Italia col termine di brabantino (Fig. 7 in alto), è descritto e illustrato nel libro di Angelo Giacomelli in cui specifica [Bibl. 16]:
   *L'aratro francese* (cioè il brabantino) *più generalmente e da maggior tempo diffuso è quello di Mathieu de Dombasle; servì di modello o di base a molti nuovi costruttori*.
   Rispetto all'immagine il modellino mostra tre modifiche importanti: la doppia stegola, in uso nei terreni emiliani; l'inclinazione della bure per eseguire arature più profonde; la predisposizione a essere attaccato a un avantreno o carretto.
   Nell'elenco di Lino Sighinolfi la descrizione è riportata a penna, probabilmente perché aggiunta in un secondo momento, essendo un aratro di fattura successiva a quella del periodo in cui visse Filippo Re. Probabilmente fu procurato da Francesco Luigi Bottèr che ricoprì l'insegnamento di agraria nell'Università di Bologna dal 1857 e rielaborò un aratro brabantino Dombasle [Bibl. 10] modificandolo e costruendolo completamente in acciaio. Sotto la denominazione di aratro Dombasle-Bottér fu premiato all'Esposizione Internazionale di Londra del 1862 [Bibl. 6].
2. Il "Solcatore" era un aratro assolcatore o rincalzatore per la formazione delle porche (Fig. 7 in basso). Questa tipologia di strumento, denominato aratro grufolatore, rampone o Raffio del Meclenburgo, è descritta e raffigurata nel libro di Angelo Giacomelli che chiariva così la sua funzione [Bibl. 16]:
   *L'effetto di un vomere ed orecchio disposti in tal modo sarà di grufolare, sciogliere e sollevare il terreno che per la sua gravità cadrà d'ambo i lati, quando l'aratro sia condotto in posizione diritta; ed il solco in tal modo tracciato si mostrerebbe simile ad una fossa con sponde solle*.
   Un modello in scala ridotta di un aratro simile è presente nella collezione dell'Istituto Tecnico Statale Per Geometri e Commerciale "G. Salvemini e E.E. Duca d'Aosta" di Firenze [Bibl. 1].
3. I sei disegni, rimasti, di utensili agrari inglesi, probabilmente anche gli altri due scomparsi, furono copiati dal "Cultivateur Anglois" traduzione in francese dei libri di viaggi di Arthur Young stampati a Londra dal 1768 al 1789 [Bibl. 22, 23].
   Arthur Young, nato nel 1741 e morto nel 1820, in Inghilterra, visse contemporaneamente a Filippo Re e come lui intraprese diversi viaggi che avevano lo scopo di individuare le pratiche agronomiche, le macchine utilizzate dagli agricoltori, i costi delle colture e le condizioni socio-economiche della popolazione rurale. I suoi viaggi iniziarono nel sud Inghilterra e Galles [Bibl. 17] proseguirono nel nord ed est Inghilterra [Bibl. 18, 19], Irlanda [Bibl. 20], e nel continente europeo in Francia con una puntata in Spagna e Italia [Bibl. 21]. I libri erano arricchiti di immagini che illustravano alcune macchine e attrezzature osservate.

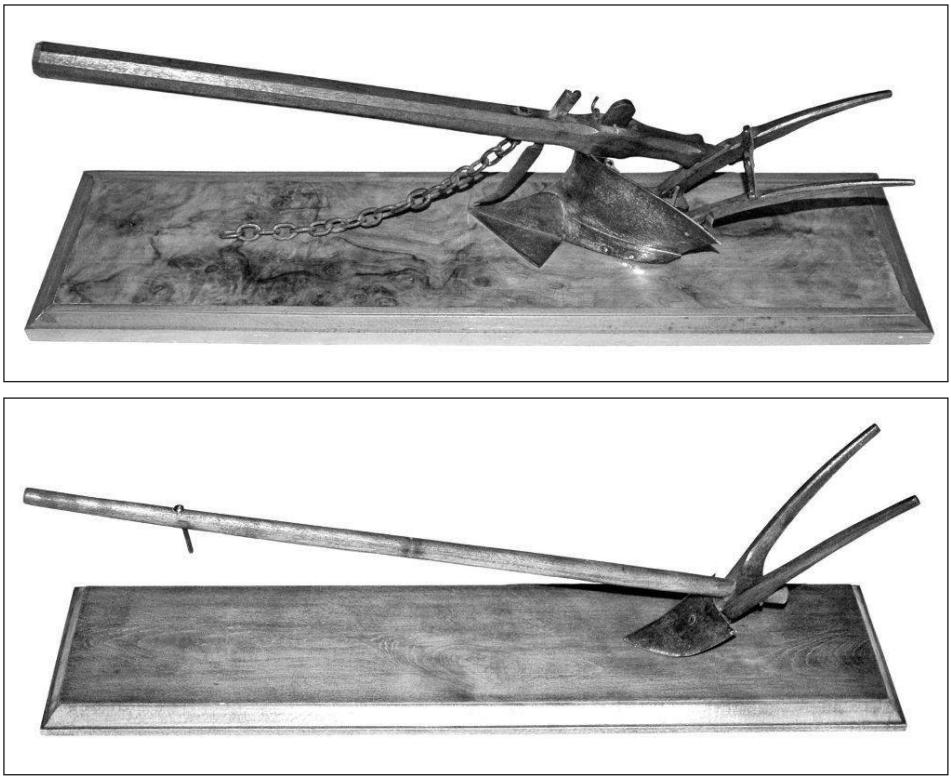


Fig. 7 - Modellino in scala di Raffio, aratro rampone o grufolatore definito da Filippo Re Solcatore (sopra) e di aratro belga, del Brabant o brabantino (sotto).

Filippo Re utilizzo queste figure a fini didattici ed essendo gli attrezzi molto diversi da quelli delle regioni italiane, probabilmente, servirono da confronto.
Il primo quadro a sinistra (Fig. 8) illustra un aratro bivomere con organi lavoranti completamente in acciaio; a parte è riportato il particolare costruttivo dell'avantreno; l'illustrazione si trova nel terzo volume dei viaggi di Young nel nord Inghilterra [Bibl. 18].
Il primo quadro a destra (Fig. 8) mostra quattro attrezzature agricole, due erpici a denti di cui uno ad un'unica fila e l'altro a sette file; una zappa a cavallo o estirpatore a tre denti e uno strumento da trasporto, di prodotti agricoli, per trascinamento sul terreno; sistemi simili erano utilizzati dagli indiani americani e denominati "travois"; le illustrazioni si trovano nel volume dei viaggi di Young nel sud Inghilterra e Galles [Bibl. 17].
Il secondo quadro a sinistra (Fig. 8) mostra due macchine agricole, un rullo a denti e uno spandiconcime; le figure si trovano nel secondo e terzo volume dei viaggi di Young nell'est Inghilterra [Bibl. 19].

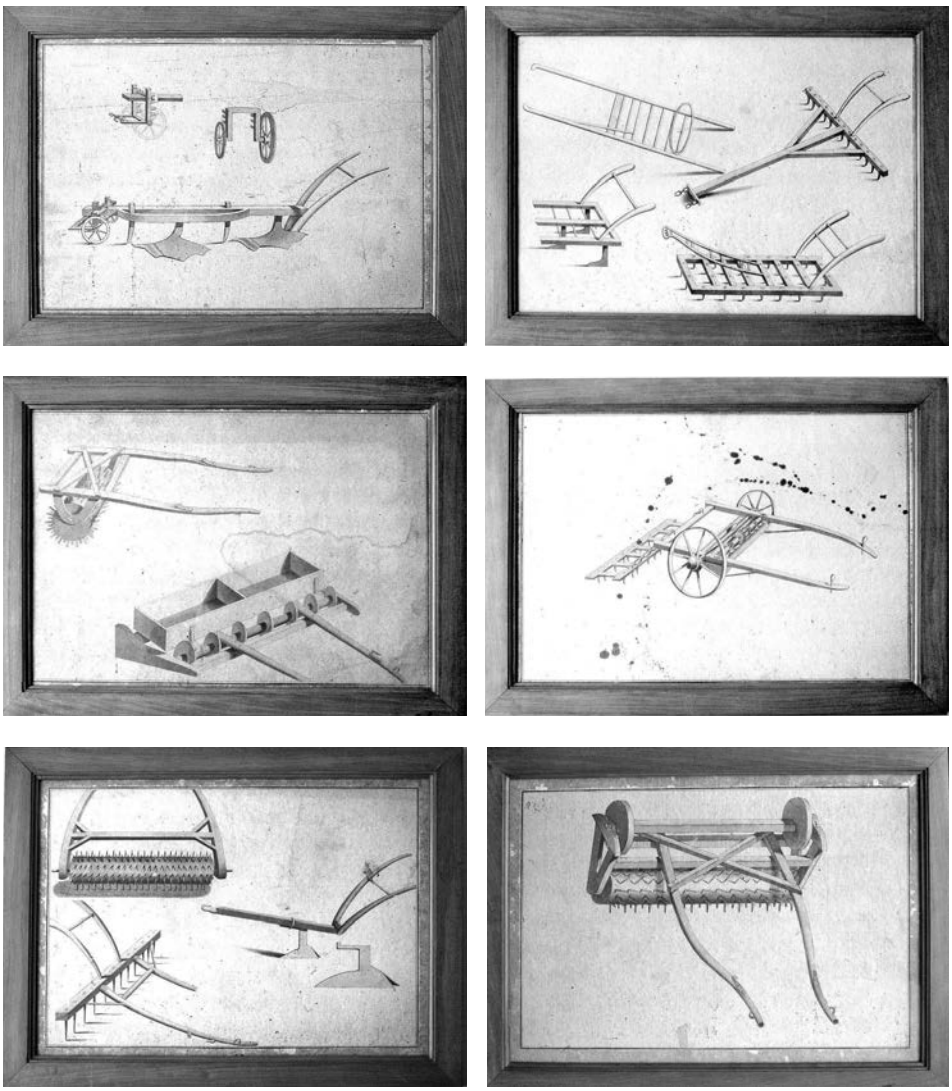


Fig. 8 - I sei quadri sono disegni che riproducono le illustrazioni di macchine agricole inglesi tratte dai libri di viaggi di Arthur Young [Bibl. 17, 18, 19].

Il secondo quadro a destra (Fig. 8) mostra una seminatrice con copriseme costituito da un erpice a due file di denti; la figura si trova nel volume dei viaggi di Young nel sud Inghilterra e Galles [Bibl. 17].
Il terzo quadro a sinistra (Fig. 8) mostra tre macchine, un rullo con denti, un erpice a una fila, un estirpatore a una fila, con il particolare dell'organo lavorante; le illustrazioni si trovano nel secondo e terzo volume dei viaggi

di Young nel nord Inghilterra [Bibl. 18]; particolare curioso è che la figura riprodotta mantiene l'interruzione della stanga della figura del libro.

Il terzo quadro a destra (Fig. 8) mostra un rullo a denti dotato di ruote per il trasporto; la figura si trova nel secondo volume dei viaggi di Young nell'est Inghilterra [Bibl. 19].

4. La tavoletta dello strumento meteorologico, che ci è pervenuta, non è quella del termo-igrometro inventariato da Filippo Re, infatti lo strumento è stato costruito nel 1815 perciò un anno dopo la compilazione dell'elenco e porta la scritta evidente di "termometrografo" (Fig. 9).

   Lo strumento, infatti, è un termometro di massima e minima ideato dallo scienziato inglese James Six, vissuto alla fine del XVIII secolo (1731-1793), il cui perfezionamento è legato al nome di Angelo Bellani (1776-1852) che inventò anche il termine "termometrografo" [Bibl. 3]. Angelo Bellani nacque a Monza e fu tra i primi in Italia ad avviare una produzione in serie di strumenti per la meteorologia.

   Nell'elenco riportato da Lino Sighinolfi questo strumento non è citato ma faceva comunque parte degli oggetti recuperati e conservati nella palazzina della Viola.

Al momento si sono perse le tracce dei tre quadri di costruzioni rurali presenti nell'elenco di Giuseppe Stefanelli del 1966. Nell'archivio fotografico del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari sono rimaste le foto in bianco e nero risalenti al tempo della pubblicazione. Allegate alle foto vi è la lista, battuta a macchina, dei diversi ambienti contrassegnati con una lettera dell'alfabeto. Le scritte, eseguite a penna, furono realizzate, sembra, dallo stesso Filippo Re che riferendosi a queste illustrazioni scriveva negli Annali [Bibl. 29]:

*Né ho mancato di fare eseguire i disegni delle fabbriche principali ad uso dell'agricoltore, e principalmente quelle entro cui tiene il bestiame*.

Il quadro in alto mostra un ricovero per pecore mentre i seguenti, due stalle, quella per buoi e quella per vacche (Fig. 10).

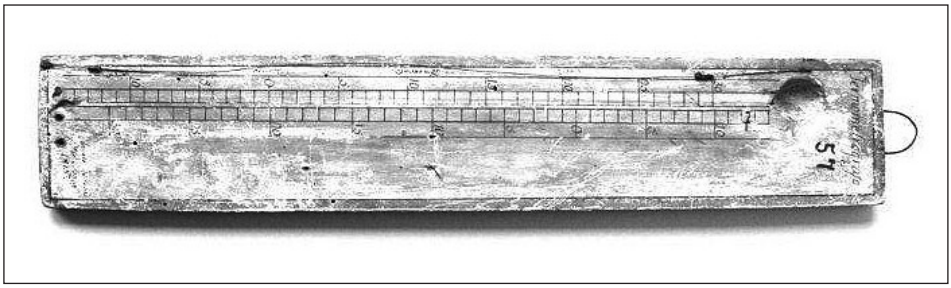


Fig. 9 - Tavoletta di un termometro a massima e minima ideato dallo scienziato inglese Six e migliorato da Bellani.

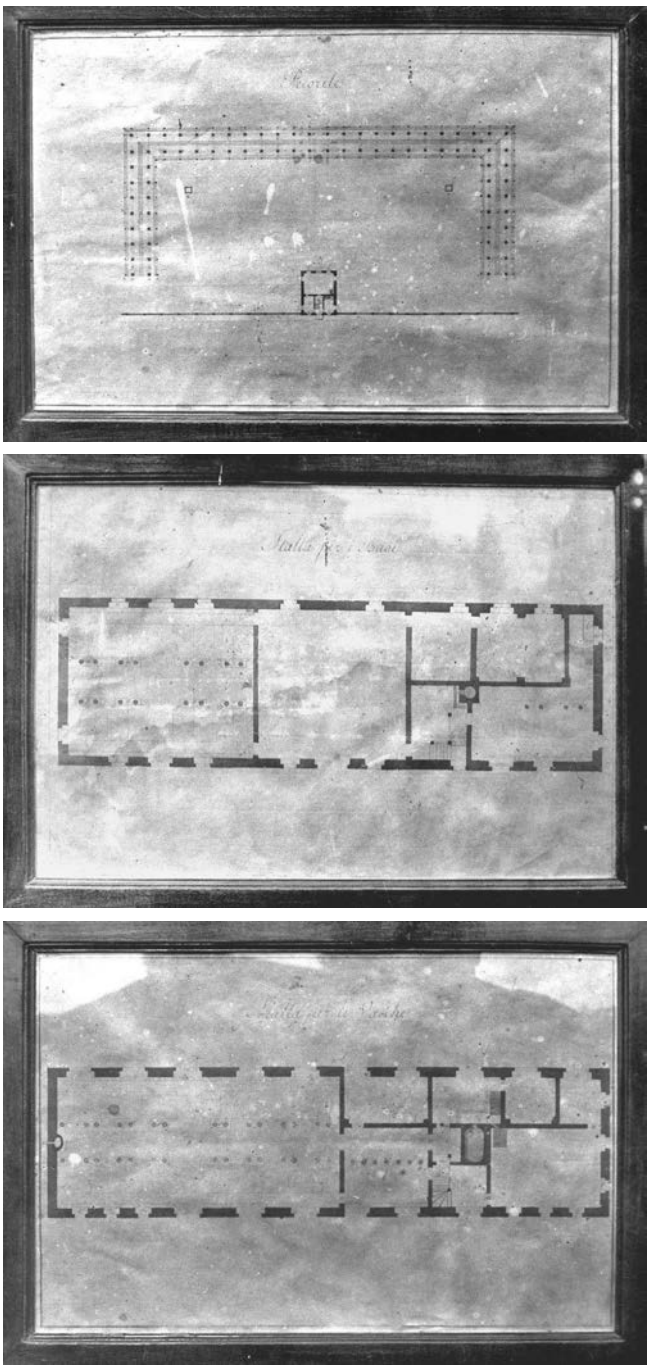


Fig. 10 - I quadri mostrano le piante di un ricovero per pecore, di una stalla per buoi e di una stalla per vacche.

Analizzando l'elenco degli oggetti della collezione risulta che essa comprendeva:

– 43 modelli di aratro di cui cinque acquistati dopo che Filippo Re aveva lasciato l'Università di Bologna;
– strumenti manuali per la lavorazione del terreno (vanghe, badili, zappe, martelli rompizolle, rulli, ecc…);
– estirpatori;
– erpici;
– stumenti per la semina (piantatoi, seminatoi, rastrelli per interrare la semente, ecc…);
– strumenti per la fienagione (falci, rastrelli, ecc…);
– strumenti per il trasporto dei prodotti;
– strumenti vari come mazze per conficcare i pali, utensili per la cura degli alberi, potatoi, nestatoi, seghe, tenaglie, martelli, roncole;
– macchine idrauliche;
– strumenti di misura (galattometro, gleucometro, barometro, termo-igrometro, ecc..);
– disegni di macchine ed edifici rurali, di arnie, di piante, di innesti;
– raccolte di insetti utili e dannosi all'agricoltura;
– un mulino a vento.

## 7. Conclusioni

Si può affermare che Filippo Re, nonostante non sia stato precursore di tutte le teorie innovative che si stavano diffondendo alla fine del XVIII secolo, dedicando tutta la vita all'insegnamento e alla divulgazione delle nuove idee, cui promosse molteplici iniziative, permise l'affermazione dell'agronomia come scienza a se stante.

Un suo pensiero ricorrente è che si dovesse attingere dall'esperienza e che le pratiche agricole dovessero tenere conto sia della zona sia delle condizioni in cui si sviluppava la coltura. Queste pratiche non potevano essere importate o esportate senza le dovute verifiche e le eventuali modifiche.

Sebbene Filippo Re sia vissuto in un periodo in cui la meccanizzazione era agli inizi, specialmente in Italia, alcune sue considerazioni sono tuttora valide, infatti, i diversi ambienti italiani sono sempre stati un ottimo banco prova per sperimentare le macchine agricole e non è un caso che nel nostro paese si siano sviluppate, dal dopoguerra in poi, molte industrie manifatturiere per la loro produzione.

Con il trasferimento della Facoltà di Agraria da via Filippo Re a viale Fanin, avvenuto alla fine del secolo scorso, si è di fatto concluso un ciclo [Bibl. 5]. Si è spezzato il legame storico che univa la zona interna delle mura di via Zamboni

all'insegnamento delle materie di agraria, mantenuto, con vicende alterne, per ben 200 anni.

Si può comunque affermare che le opere avviate da Filippo Re, nel periodo del suo soggiorno a Bologna, sono tuttora esistenti, sebbene in forma e luoghi diversi.

L'orto agrario esiste ancora, ricostruito negli anni ottanta del secolo scorso a fianco della palazzina della Viola, nel 2003 è stato trasferito nella nuova sede in viale Fanin, prendendo il nome di Orto Agrario "Filippo Re" e mantenendo le stesse finalità originarie [Bibl. 37].

Le funzioni della palazzina della Viola, sede del primo insegnamento di agricoltura, sono confluite nel plesso di viale Fanin in cui si svolgono i Corsi di Studio di Agraria.

La collezione del museo meccanico-agronomico, sebbene in gran parte dispersa nel bombardamento del 1944 è stata l'origine delle collezioni sulle specifiche materie d'agraria (entomologia, patologia vegetale, agronomia ecc…), fra cui quella di macchine agricole didattico-sperimentali del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari, conservata presso il Centro Didattico-sperimentale di Cadriano (BO).

Un'ultima considerazione! Mi riesce difficile immaginare che la bomba che colpì la palazzina della Viola, distruggendo solo i loggiati a nord (Fig. 11), abbia portato alla scomparsa di quasi tutti gli oggetti del gabinetto.

In un'immagine, pubblicata nel libro di Zucchini del 1935, dell'aula centrale del primo piano, antecedente alla seconda guerra mondiale (Fig. 12) [Bibl. 39]. Mostra gli arredi che si sono conservati integri fino alla metà degli anni novanta

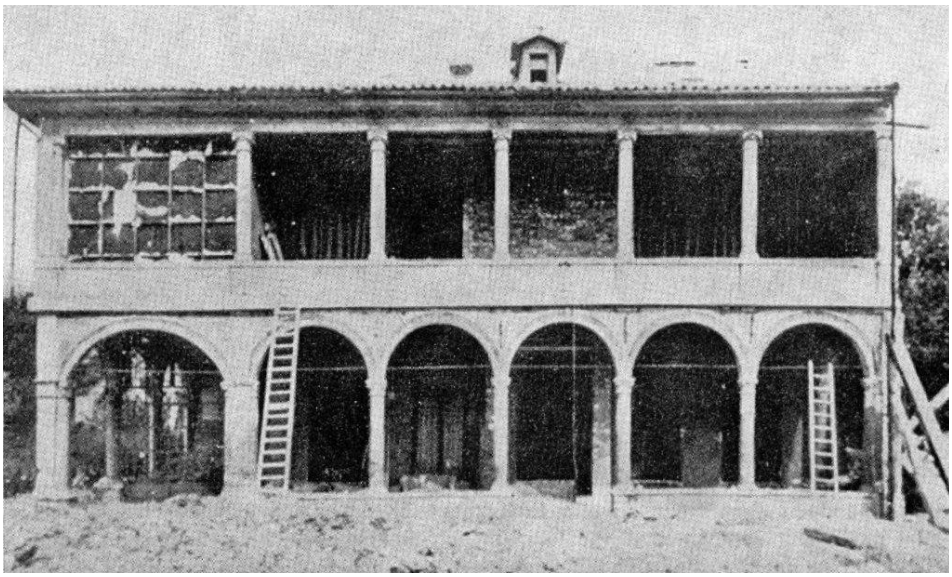


Fig. 11 - Foto della palazzina della Viola dopo il bombardamento del 22 giugno 1944.

del secolo scorso, cioè fino a quando era utilizzata come aula magna della Facoltà di Agraria.

In una foto del loggiato sud, facente parte dello stesso servizio fotografico del 1935, si possono individuare gli armadi in cui era conservata la collezione e il modello di mulino a vento inserito nell'elenco di Filippo Re (Fig. 12).

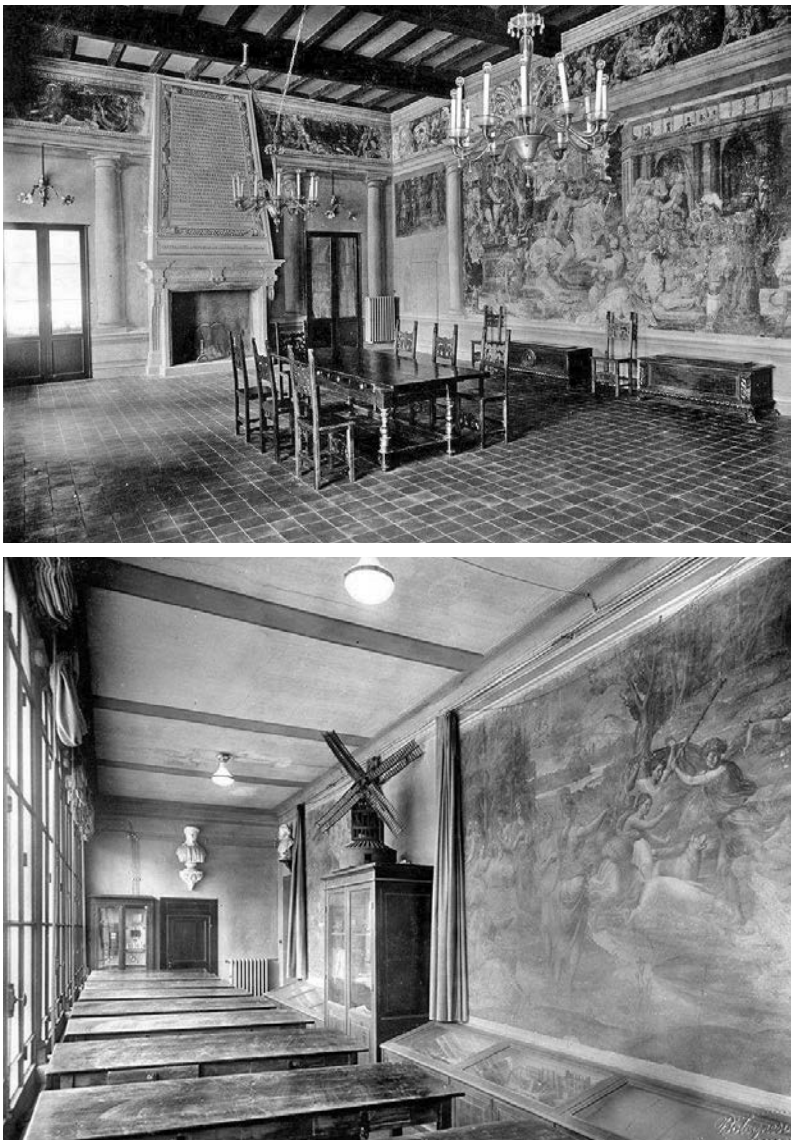


Fig. 12 - Palazzina della Viola: immagine dell'aula centrale del primo piano [Bibl. 39] (sopra) e del loggiato sud del primo piano, antecedente al secondo conflitto mondiale, 1935 (sotto).

Mi piace pensare che parte della collezione possa trovarsi ancora annidata in qualche struttura universitaria, o in qualche collezione privata. Sarebbe comunque importante che il poco materiale rimasto fosse valorizzato trovando una sistemazione adeguata.

Filippo Re morì nella casa natale di Reggio Emilia il 26 marzo 1817 a causa di un'epidemia di tifo che aveva colpito la città.

A proposito del periodo trascorso all'Università di Bologna, scriveva, in una lettera inviata al suo collega-amico Giovanni Fabriani qualche mese prima di morire [Bibl. 2]:

*… oh Bologna! Allora passavo cinque mesi di vacanze senza neppure accorgermi di essere Professore con un orto di circa 18 Bifolche*.

Queste poche righe testimoniano che il periodo vissuto a Bologna, oltre che il più proficuo sul piano professionale, lo considerava fra i più felici della sua vita.

**Ringraziamenti**

Ringrazio per la collaborazione, nel reperimento dei documenti storici utilizzati nella memoria, tutto il personale della Biblioteca "Gabriele Goidanich" dell'Università di Bologna.

## Bibliografia

[1] *Evoluzione dell'aratro nella Toscana dei Lorena*, a cura di Gori G., mostra 10 aprile-17 maggio, Firenze: pp. 184, 2002.

[2] *Lettera di Filippo Re in data 10 settembre 1816,* carte Fabriani, archivio storico della Biblioteca "Gabriele Goidanich".

[3] *Termometrografo del Six - Bellani*, http://www.uniurb.it/PhysLab/Collection_Heat01.html

[4] BALDINI E., BORIANI M.L., VITERITTI B., *Il cotone a Bologna durante il "Blocco continentale" Napoleonico (1806-1814)*, mostra di documenti, Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna, pp. 12, 2013.

[5] BARALDI G., *Evoluzione degli studi superiori di agraria nella sede bolognese dalle letture accademiche di Alessandro Ghigi e di Paolo Vinassa de Regny ad oggi*, Testimonianze accademiche, Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna: 267-276, 2007.

[6] BENTINI M., *"Aratro … e oltre" Passato, presente e futuro dell'aratro*, Annali Accademia Nazionale di Agricoltura, 131: 268-289, 2011.

[7] BORIANI M.L., ZAFFAGNINI F., ZANOTTI A.L., *Orti botanici e orti agrari a*

*Bologna*, mostra di documenti, Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna, 22-25 settembre, pp. 47, 2011.

[8] Bosi G., *Archivio patrio di antiche e moderne rimembranze felsinee*, Bologna, pp. 400, 1853.

[9] Casini-Ropa G., *Notizie storiche sul giardino e sui fabbricati Bentivoleschi della Viola*, Annali Accademia Nazionale di Agricoltura, 77: 57-72, 1966.

[10] Cavalli R., Nerva C., http://intra.tesaf.unipd.it/modellini/index.htm

[11] Corty E., *Pianta città di Bologna del 1850*, http://www.bolognart.com

[12] Duhamel du Monceau H.L., *Eléments d'agriculture*, Paris, pp.410, 1757.

[13] Finzi R., *Una fibra versatile, La canapa in Italia dal Medioevo al Novecento - Canapa e stratificazione sociale nelle campagne bolognesi (secoli XVII-XIX)*, Bologna: 17-39, 2005.

[14] Finzi R., *Memorie scomparse: l'agricoltura alla accademia delle scienze di bologna*, atti del Convegno internazionale "Testi agronomici d'area emiliana e Rinascimento europeo: la cultura agraria fra letteratura e scienza da Pier de' Crescenzi a Filippo Re", 31 maggio - 1 giugno, Bologna: 127-141, 2008.

[15] Gallo A., *Le vinti giornate dell'Agricoltura et de' piaceri de la villa*, Venezia: pp. 447, 1572.

[16] Giacomelli A., *Le più recenti e utili - Macchine e strumenti rurali - loro teoria, costruzione, effetti ed applicazione*, Treviso: pp. 408, 1864.

[17] Young A., *Six Weeks Tour, through the Southern counties of England and Wales,* London, 1768.

[18] Young A., *Six Months Tour trough the North of England, containing an account of the present state of Agriculture*, London, vol. 4, 1771.

[19] Young A., *The farmer's tour through the East of England*, London, vol. 3, 1771.

[20] Young A., *Tour trough Ireland*, London, pp. 373, 1780.

[21] Young A., *Travels during the years 1787, 1788, & 1789*, London, v. 2, 1794.

[22] Young A., *Le cultivateur anglois, ou Oeuvres choisies d'agriculture, et d'economie rurale et politique, d'Arthur Young*, Paris, vol.18, 1801.

[23] Poni C., *Leggere i testi agronomici: Filippo Re e la costruzione dell'albero genealogico della nuova agricoltura, Fra Studio, politica ed economia: la Società Agraria dalle origini all'età giolittiana*, Istituto per la Storia di Bologna, Bologna: 545-574, 1992.

[24] RE F., *Prolusione alle lezioni d'Agraria*, Bologna, pp. 23, 1804.

[25] RE F., *Elementi d'agricoltura di Filippo Re*, Bologna, vol. 3, 1806.

[26] RE F., *Memoria del compilatore che serve di Prefazione*, Annali dell'agricoltura del regno d'Italia, 1: 3-4 ,1809

[27] RE F., *L'ortolano dirozzato*, Milano, 1: 12-13, 1811

[28] RE F., *Elogio di Piero dè Crescenzj*, Bologna, pp. 56, 1812.

[29] RE F., *Rapporto a S.E. il sig. Ministro dell'Interno sullo stato dell'Orto Agrario della Reale Università di Bologna*, Annali dell'agricoltura del regno d'Italia, 16: 97-117, 1812.

[30] RE F., *Nuovi elementi di agricoltura del Conte Filippo Re*, Milano, vol. 4, 1815.

[31] SALTINI A., *Storia delle Scienze Agrarie - I secoli della rivoluzione agraria - I precursori*, Bologna, 2: 3-4, 1984.

[32] SIGHINOLFI L., *Filippo Re e la prima Cattedra di Agraria nell'Università Nazionale di Bologna*, Bologna: pp. 81 ,1936.

[33] STEFANELLI G., *Uno studio teorico di meccanica agraria in onore di Filippo Re cultore dell'ingegneria agraria,* atti e memorie del convegno di studio in onore di Filippo Re, 12-13 ottobre 1963, Reggio Emilia, 1964.

[34] STEFANELLI G., *Filippo Re, l'istruzione agraria e l'ingegneria rurale*, Bologna, pp. 53, 1966.

[35] STEFANELLI G., *Methods and equipments for breaking up cohesive clay soils into small clod sizes up to deep depth*, Final report of the USDA Grant FG. IT. 130 Project N. E. 15-A.E.-1, 1968.

[36] THAER A. D., *Grundsätze der rationellen Landwirthschaft (Principi dell'agricoltura razionale)*, Berlin, v. 4, 1821.

[37] TRIBERTI L., BALDONI G., http://www.dista.unibo.it/Orto%20Agrario/web/WEB_Dista/Collezione.html.

[38] TULL J., *New horse hoeing husbandry*, London, pp. 432,1751.

[39] ZUCCHINI D., GIORDANI P., ZUCCHINI G., *La Palazzina della Viola in Bologna*, Cassa di Risparmio in Bologna, Bologna, pp. 30, 1935.

*(Lettura tenuta il 27 settembre 2013)*

**Gualtiero Baraldi (*)**

# LA PALAZZINA DELLA VIOLA E LE SCIENZE AGRARIE A BOLOGNA

Nel ricordare Filippo Re nella ricorrenza dei 250 anni dalla nascita nella storica Palazzina della Viola corre alla memoria l'importanza di questo edificio per le Scienze Agrarie e, dopo le brillanti relazioni dei Proff. Giorgio Amadei e Marco Bentini, emerge il desiderio di farne cenno.

La Palazzina (o Casino) della Viola deve il nome alla copiosa presenza, all'epoca, di questo fiore. L'edificio è stato fatto costruire da Annibale Bentivoglio (1947) su un'area sita ai margini della Città di Bologna, ed è stato destinato a luogo di delizia e di piaceri per la sua famiglia e per gli amici. Eventi successivi ne cambiano destinazione; avvenimenti diversi danno testimonianza di attività culturali e di presenze importanti. Sono ancora oggi ben evidenti ed apprezzate opere di Amico Vespertini, di Innocenzo da Imola, di Prospero e Lavinia Fontana e di Altri (Figg. 1 e 2).

A Bologna l'interesse per il settore agricolo ha diverse testimonianze di autorevoli persone, fra i quali Pier de' Crescenzi e Vincenzo Tanari, però nulla è di puro interesse accademico. L'introduzione di un insegnamento dell'agricoltura avviene con Giovanni Antonio Pedevilla, lettore ordinario con un testo "Principi di agricoltura ad uso della gioventù" destinato ai suoi allievi. Una vera scuola di agricoltura inizia con la chiamata a coprire la cattedra di "agraria" del Conte Filippo Re (1803) in un clima accademico napoleonico. Tale cattedra afferisce agli studi di fisica-matematica ed è destinata a ingegneri e architetti e a periti agrimensori. La sede è nella Palazzina della Viola; la componente applicativa-sperimentale connessa all'insegnamento si avvale dell'area prospiciente, ovvero quell'"Orto Agrario" voluto e diretto dallo stesso Re, utilizzato anche a scopo divulgativo, orto che rimane presente, pur con funzioni diverse, per quasi tutta la successive vicende collegate agli insegnamenti del settore agrario (Fig. 3).

---

(*) Accademico Ordinario, Vicepresidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura, Professore Emerito nell'Università di Bologna.

Fig. 1 - Palazzina della Viola attuale.

Fig. 2 - Palazzina della Viola su ceramica [Bottega della ceramica di S. Giovanni in Galilea (Fo)].

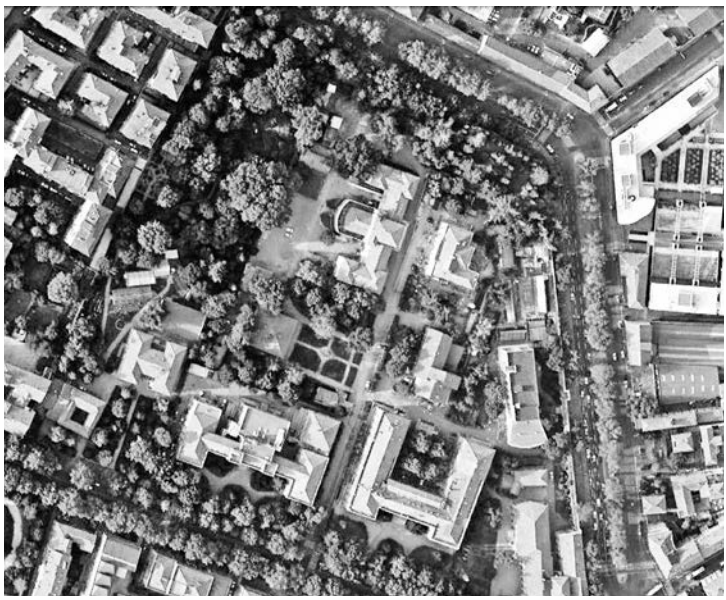


Fig. 3 - Foto aerea dell'orto botanico (ex Orto Agrario) delimitato da un'area verde e da edifici esterni. Al centro identificabile la Palazzina della Viola con giardino e altre costruzioni (via Filippo Re 6, 8, 10) e altre strutture dell'ex Facoltà di Agraria.

A Filippo Re sono legati molti avvenimenti che ne fanno un pioniere del settore per quanto ha operato quale docente ed esperto conoscitore delle esigenze sia a livello universitario, sia del mondo agricolo. Vi sono testimonianze molteplici quali la intensa corrispondenza, anche estera, i numerosi progetti per l'Orto, mappe, modelli di attrezzature agricole; alcuni di questi reperti sono stati rinvenuti nella Palazzina della Viola.

L'insegnamento e le attività connesse sono proseguite con Giovanni Francesco Contri (1815), allievo di F. Re e maestro, a sua volta, di Carlo Alberto Pichat, ben noto per "Istituzioni scientifiche e tecniche di agricoltura", opera di grande interesse.

L'insegnamento è soppresso dal 1824, ripreso poi nel 1858 da Francesco Luigi Botter (Agricoltura pratica, poi Agraria). Altri avvenimenti di interesse delle Scienze Agrarie per ingegneri e architetti attraversano gli ultimi decenni prima del 1900, quando ha inizio l'attività delle Regia Scuola Superiore di Agraria.

A fine '800 le sollecitazioni per attivare una scuola superiore agraria sono tante e autorevoli (Luigi Tanari,Vittorio Puntoni e Altri); Cesare Zucchini, già presidente della Cassa di Risparmio di Bologna, predispone un progetto di attivazione di tale scuola a totale carico dalla Cassa. Tale progetto viene approvato dal Consiglio di amministrazione della banca e, quindi, con una apposita convenzione (16 maggio 1900), inserito nella Università. Inizia allora il primo anno del corso di studio della Scuola Agraria per conseguire il titolo accademico di "Dottore in Scienze

Agrarie". La scuola nella fase iniziale si avvale dei contributi autorevoli di docenza universitaria interna, ne sono esempi uomini ben noti quali Giovanni Cappellini, Giacomo Ciamician, Alessandro Ghigi. Successivamente viene acquisita anche dall'esterno docenza importante per le discipline fondamentali formative.

Il Prof. Francesco Cavani, primo Preside della Regia Scuola Superiore di Agraria, dimostra capacità e fermezza nell'affrontare i diversi problemi connessi con l'avvio degli studi. Altrettanto hanno dimostrato i presidi successivi coadiuvati dal corpo docente sempre altamente qualificato.

La sede della scuola è la Palazzina della Viola (ora in via F. Re n. 4) concessa, con gli spazi attigui, dalla Cassa di Risparmio di Bologna in uso permanente per le esigente degli studi delle scienze agrarie. Ciò sottolinea la continuità con la stessa sede concessa a F. Re.

Nel 1923 la scuola assume il nome di Regio Istituto Superiore di Agraria per poi divenire Facoltà di Agraria nel 1935.

Con il passare degli anni le esigenze per attività didattiche e di ricerca e per l'accrescere di personale e di studenti rendono necessario altro spazio edilizio. Per tali esigenze alla Palazzina della Viola si addizionano due nuovi edifici: nel 1928 una struttura su tre livelli(via F. Re 6) e nel 1937 un'altra ancora, su due piani(via F. Re 8) ambedue con aule, uffici, laboratori.

Nella Palazzina della Viola, al termini di lavori necessari per migliorarne l'agibilità (1928), viene recuperata la grande sala centrale che diventerà Aula Magna della Facoltà a disposizione di avvenimenti di interesse generale e per le Commissioni di laurea; anche gli affreschi vengono restaurati; trova spazio una grande biblioteca (Fig. 4).

Negli anni dal '47 al '61 all'interno della Facoltà si riparano i danni della guerra che, fra l'altro, hanno seriamente danneggiato anche la Palazzina della Viola. In questo intervallo di tempo viene costruito il quarto edificio (Via Filippo Re 10), con ulteriori spazi per l'insediamento di alcune strutture e per aule per la didattica.

Nel 1946 la Facoltà chiama, per l'insegnamento di Meccanica agraria con applicazioni di disegno, il Prof. Giuseppe Stefanelli che dirige anche l'Istituto di Meccanica agraria. Allo Stefanelli viene affidato, inoltre, l'insegnamento di

Fig. 4 - Seduta di laurea.

Costruzioni Rurali con applicazioni di disegno. Anche Idraulica Agraria afferirà all'Istituto di Meccanica agraria e quindi tutta Ingegneria Agraria del corso di laurea in Scienze Agrarie ha sede nella Palazzina della Viola con annesse aule, personale, laboratori, biblioteca e officina meccanica. La Palazzina della Viola, in una raffigurazione schematica (predisposta dal prof. Enzo Manfredi), sarà simbolo della produzione scientifica del settore. Gli insegnamenti della ingegneria agraria sono ben presenti nella memoria di diversi studenti per l'impegno didattico connesso (Fig. 5).

Un esame della situazione dei primi sessanta anni di vita delle scienze agrarie denota percorsi didattici senza sostanziali cambiamenti, ma con un crescente aumento del personale e degli studenti. Ciò non si può affermare negli anni successivi per le frequenti modifiche degli ordinamenti didattici in applicazione dei molti provvedimenti legislativi.

Nel 1987 viene eletto preside della Facoltà di Agraria il sottoscritto (succede al prof. Gabriele Goidanich, preside di lungo corso, emblema della Facoltà e dell'Ateneo) che trasferisce la Presidenza e la Segreteria della Facoltà all'interno della Palazzina della Viola, quindi con sede a gestione del tutto autonoma, a differenza del passato.

La Palazzina della Viola assume per la Facoltà caratteristiche di rappresentanza reale e simbolica con riunioni, incontri, convegni, e diversi avvenimenti

Fig. 5 - L'Ingegneria agraria nella Palazzina della Viola (da sinistra i Proff. G. Stefanelli, G. Casini Ropa, G. Baraldi, E. Manfredi).

di rilevanza nazionale e internazionale. Fra le tre attività convegnistiche svolte nell'ambito delle manifestazioni per la ricorrenza dei 900 anni dell'Ateneo, "Agricoltura e Ambiente", "Integration of Agricoltural Science Education in E.C. Countries", "Agrobiotecnologie" questa ultima si svolge interamente nell'Aula Magna, quindi all'interno della Palazzina della Viola, con grande successo, relatori di fama internazionale e grande presenza di pubblico (Fig. 6).

Sempre nell'ambito delle citate manifestazioni la Facoltà di agraria collabora agli avvenimenti "Bologna-Nationes" con India e Africa, ricorrendo, ancora una

Fig. 6 - Convegno sulle Agrobiotecnologie nell'Aula Magna della Palazzina della Viola. In alto: i relatori di una sessione dei lavori, in basso: la grande partecipazione di pubblico.

volta all'Aula Magna della Facoltà. Per entrambi gli avvenimenti la partecipazione italiana ed estera è considerevole e foriera di successo (Fig. 7).

Fig. 7 - Bologna-Nationes con l'India. In alto, tavola dei relatori con la presenza del Prof. Swaminathan, laurea H.C (il quarto da sinistra); in basso, la sala del Convegno.

Fig. 8 - Ricorrenza dei laureati in Scienze Agrarie di Bologna in una foto di gruppo con alcuni loro docenti.

Nel periodo sono state conferite quattro Lauree H.C. a N. E. Borlaug (USA), E. Sauma (FAO), M.S. Swaminathan (India) e J. Jenich (USA).

La Palazzina della Viola è considerata la sede storica per riunioni di laureati in ricorrenze che tengono in considerazione date di iscrizioni o di laurea. A questi incontri partecipano anche professori di riferimento e sono occasioni importanti per verifiche dei livelli occupazionali dei laureati in Scienze Agrarie di Bologna e per vagliare la aderenza degli studi alle prospettive di lavoro. Piace ricordare una di queste riunioni con coloro che decidono di festeggiare i 50 anni del loro titolo di studio nella Facoltà di Agraria di Bologna ed è piacevole constatare il livello professionale da loro raggiunto e la felicità di festeggiare l'avvenimento nell'Aula Magna e nel giardino della Palazzina della Viola (Fig. 8).

In merito a ricorrenze va annoverata la giornata dedicata ai 500 anni della Palazzina della Viola nel 1997, con due relazioni, una storica fatta dal prof. G. Amadei ed una culturale della Dott.ssa M. Faetti, ambedue graditissime alla vasta platea dei convenuti (Fig. 9).

L'Aula Magna è stata sovente teatro di avvenimenti del nono centenario dell'Ateneo bolognese e di incontri coinvolgenti tutta la facoltà (le ben note e gradite ottobrate). La stessa aula ha ben risposto alle esigenze del noto complesso musicistico della Università (Fig. 10).

Il periodo della presidenza del sottoscritto coincide con il continuo evolversi delle situazioni per acquisizione di nuovi insegnamenti, la presenza di nuova

Fig. 9 - Ricorrenza dei 500 anni della Palazzina della Viola. In alto i tavoli della Presidenza con il Conte Dott. Filippo Sassoli de' Bianchi, al centro, per l'apertura dei lavori. In basso, la relazione culturale della dott.ssa M. Faetti.

Fig. 10 - Orchestra dell'Ateneo in Aula Magna.

didattica in territorio romagnolo (Cesena, Rimini, Faenza e Imola), l'incremento di personale docente e non, l'aumento della presenza studentesca. Contemporaneamente aumentano gli impegni nella gestione della didattica e della ricerca. Cambiano i criteri di valutazione della didattica.

Nella ricorrenza dei 100 della Facoltà di Agraria della Università degli Studi di Bologna molti relatori fanno ampi cenni sull'importanza e sul ruolo della Palazzina della Viola per gli studi delle Scienze Agrarie con ricorrenze storiche da F. Re in poi.

Dall'anno 2000 inizia una operazione di trasferimento della Facoltà di Agraria dalla sede storica di via Filippo Re a quella attuale, in viale Fanin area CAAB, dove vi sono possibilità maggiori di spazi, aule, biblioteche, serre, laboratori, celle climatiche e molto altro; si può dedurre che aumentano le prospettive di ricerca per tanti (per i giovani in particolare). Permane nei tanti laureati e in altri, memori del passato, la nostalgia del luogo storico; fra questi anche il sottoscritto per l'attività ivi svolta nei 9 lustri vissuti al primo piano di quell'edificio che ha oramai più di 500 anni ma che esercita ancora il suo grande fascino.

La richiesta della Facoltà di Agraria di mantenere uno spazio di rappresentanza, per ricorrenze collegate alle Scienze Agrarie, ha trovato riscontro in un atto ufficiale datato 2000, ma non trova oggi un riscontro reale viste le attuali destinazioni sia della Palazzina della Viola, sia degli edifici attorno ad essa.

## Bibliografia

Baraldi G., Segrè A., 2011. Percorsi e scenari per gli studi superiori delle Scienze Agrarie a Bologna. Annali dell'Accademia Nazionale di Agricoltura, Anno Accademico 204°. 159-198.

Goidanich G., 1986. La Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna, Volume 1986, Cenni Storici, 11-26.

Casini Ropa G., 2000. Atti delle celebrazioni dei 100 anni della Facoltà di Agraria di Bologna, Edizioni Avenue Media Bologna, 25-68.

*(Lettura tenuta il 27 settembre 2013)*

**L'Accademia Nazionale di Agricoltura con il contributo dei Dipartimenti di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari dell'Ateneo di Bologna, nella ricorrenza dei novanta anni della Fondazione per l'Agricoltura F.lli Navarra, promuovono un incontro sul tema**

# INNOVAZIONE E TECNOLOGIA NEL COMPARTO FRUTTICOLO DALLA RACCOLTA MECCANICA ALLA FILIERA AGRO-ALIMENTARE

## Mercoledì 27 Novembre 2013 ore 10:00

**presso la Sala "L. Benini" della Villa Navarra**
**Via Conca 73 B - Malborghetto di Boara (Ferrara)**

**Coordinatore: Prof. Gualtiero Baraldi**

**Saluti delle Autorità**

| | |
|---|---|
| **Dott. Pier Carlo Scaramagll** | *Presidente della Fondazione per l'Agricoltura F.lli Navarra* |
| **Prof. Giorgio Amadei** | *Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura* |
| **Dott. Stefano Calderoni** | *Assessore all'Agricoltura della Provincia di Ferrara* |

**Relazioni**

| | |
|---|---|
| **Prof. Gualtiero Baraldi** | Presentazione e coordinamento |
| **Prof. Paolo Amirante** | Innovazione tecnologica nei processi del post-raccolta |
| **Dott. Alberto Mario Levi** | Raccolta meccanica nella filiera agro-industriale di qualità |
| **Prof. Adriano Guarnieri** | Scienze e tecnologie alimentari: attività didattica e di ricerca nella sede di Cesena |

In alto: il Prof. G. Baraldi introduce i lavori, al tavolo sono presenti la Dott. T. Gallo, il Dott. P.C. Scaramagli e l'Assessore Dott. Calderoni. In mezzo: la sala del Convegno. In basso: Villa Navarra, sede della Fondazione Navarra.

**Pier Carlo Scaramagli (*)**

# PRESENTAZIONE DELLA FONDAZIONE PER L'AGRICOLTURA FRATELLI NAVARRA

La Fondazione per l'Agricoltura Fratelli Navarra nasce nel 1923 per la volontà di Gustavo e Severino Navarra che decidono di lasciare tutto il loro patrimonio per la costruzione di una Scuola Pratica di agricoltura e per la promozione dell'agricoltura nel territorio ferrarese.

La Fondazione è retta da un consiglio di amministrazione che gestisce il patrimonio, costituito da terreni e immobili, per il raggiungimento dei due obiettivi statutari, e cioè sostegno all'Istituto Tecnico Agrario e ricerca e sperimentazione.

La sperimentazione si svolge nei settori della frutticoltura, delle colture erbacee e delle colture orticole.

La sperimentazione è guidata da commissioni costituite da tecnici universitari, ma soprattutto da imprenditori che indicano le linee della sperimentazione da adottare: una ricerca fatta dagli imprenditori per gli imprenditori.

Questo credo, sia il motivo del successo in termini numerici che la Fondazione ha ottenuto negli ultimi anni, ossia 4000 presenze nel 2013 con circa 30 eventi organizzati.

Non sono risultati solo in termini numerici, ma anche dal punto di vista qualitativo; infatti, all'interno dei locali della Fondazione hanno voluto essere presenti realtà dal ruolo importante nella ricerca e sperimentazione in agricoltura, come ad esempio Beta, l'Ordine degli Agronomi, Tecnopolo Terra e Acqua Tech.

La Fondazione opera con una forte attenzione verso la sostenibilità ambientale. L'ente è infatti certificata EMAS. Alla Fondazione sono stati riconosciuti diverse premi tra cui due Oscar per l'Ambiente (2009 e 2012). Per quanto riguarda le attività a supporto della scuola queste si estrinsecano attraverso la creazione di opportunità attraverso azioni di promozione e passioni di orientamento. Per quanto riguarda le azioni e le creazioni di opportunità voglio ricordare ad esem-

---

(*) Presidente della Fondazione Navarra.

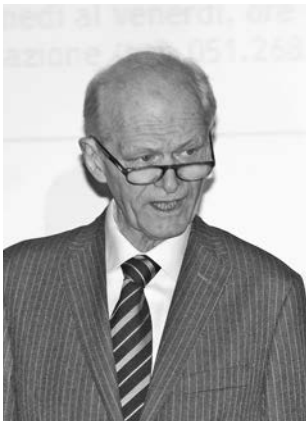
pio il progetto Microturbina Biogas, “Crea l’Impresa”, e “Crea la Cooperativa”; e inoltre corsi specializzati di potatura per gli studenti dell’ultimo ultimo anno.

In relazione alle azioni di promozione desidero ricordare lo spot su Agreste, che è una trasmissione locale che parla di agricoltura; altri progetti di promozione sono la cura del giardino della Prefettura e del giardino della Questura, il redazionale costruito dai ragazzi per il giornalino del Capo Consorzio Agrario Provinciale. Vengono effettuati anche azioni di orientamento attraverso progetti per far arrivare i ragazzi delle medie all’interno della nostra scuola, è così nascono il progetto “Borgo le Aie”, “Tellus” e il progetto “Fattoria Didattica”.

Nel 2013 si è costituito il polo didattico Agroalimentare Estense con l’accorpamento dell’Istituto Tecnico Agrario Statale Fratelli Navarra e l’Istituto Alberghiero Orio Vergani.

Nel 2013 ricorre infine il novantesimo anniversario della costituzione della Fondazione, ed è per questo che con grande piacere accogliamo questo convegno della Accademia Nazionale dell’Agricoltura, evento inserito nelle 2 settimane dedicate alla raccolta degli oggetti appartenuti ai fratelli Navarra che si conclude con una importante serata dedicata alla degustazione della pera.

*(Lettura tenuta il 27 novembre 2013)*



**Giorgio Amadei (*)**

# SALUTO DEL PRESIDENTE DELL'ACCADEMIA NAZIONALE D'AGRICOLTURA

Porto il saluto dell'Accademia Nazionale d'Agricoltura a tutti i partecipanti a questo incontro e in particolare ai rappresentanti e docenti della Fondazione Navarra, importante esempio di ente privato impegnato in attività con finalità pubbliche nell'ambito dell'agricoltura.

Mi sia consentito ricordare che l'Accademia da me rappresentata ha pure natura privata e finalità pubbliche, fin dalla fondazione, nell'anno 1807, in un'epoca in cui l'agricoltura formava la parte più importante, in termini assoluti e relativi, di impiego di lavoro e di capitale, di tutta l'economia. Eppure, questo settore non aveva nessuna rappresentanza, nessuna forma di organizzazione, nessuna vera scuola che ne insegnasse i fondamenti scientifici e tecnici nella stessa sede della più antica e nobile Università italiana, quella di Bologna. Quel poco di cultura agraria che veniva trasmessa, si rifaceva al testo del celebre De' Crescenti, ottimo per il secolo XIV in cui era stato scritto, ma assolutamente superato da parecchi secoli. Fondatori furono esponenti della nobiltà e borghesia terriera, facenti parte di coloro che avevano accolto con favore le armate napoleoniche, portatrici dei principi dell'illuminismo e della rivoluzione francese. Furono questi uomini che cominciarono a studiare e a discutere le novità tecniche provenienti dalla Francia e dalla Gran Bretagna, a sperimentare nuove colture e nuove attrezzature, a cercare di divulgare i fondamenti della rivoluzione agronomica già operante nel resto dell'Europa, fondata sulle rotazioni , sulla diffusione di nuove colture, come la patata e il riso, sul potenziamento degli allevamenti bovini e suini. In una parola essi individuarono nell'innovazione tecnica il fondamento di una società dinamica e capace di affrontare il problema di nutrire una popolazione crescente. Finito il periodo napoleonico, questi stessi uomini diedero corpo alla classe risorgimentale, che portò all'unità nazionale. E fu questa, appunto che

---

(*) Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

ereditò il pensiero dell'Accademia, articolandolo in una vera grande politica per l'agricoltura ed il mondo rurale. Questa era fondata su due grandi temi: 1 - la cura del territorio nazionale, come amore verso la propria terra, verso la propria originale cultura e civiltà, che si doveva esprimere con l'aumento della superficie coltivata e la colonizzazione ( quell'insieme di interventi pubblici e privati destinati ad essere raggruppati sotto il termine di bonifica ); 2 - la crescita della produttività agricola, attraverso l'ammodernamento della rete aziendale, l'adozione di tecniche di intensivazione produttiva, l'adozione delle innovazioni di prodotto e di processo possibili. Questi ispirarono per oltre un secolo le politiche economiche e sociali dell'Italia, sempre con forte unità di intenti. Esse ebbero come contorno necessario l'organizzazione del mondo agricolo, sul piano della professione, delle associazioni economiche, della ricerca, della divulgazione, dell'istruzione. Al riguardo, l'Accademia svolse una funzione di stimolo che ebbe un notevole peso per la creazione dei primi giornali agricoli, per l'istituzione delle facoltà di agricoltura, per la trasmissione delle conoscenze sulle forme più avanzate dell'agricoltura europea.

La missione dell'Accademia è stata ed è "modernizzatrice". Purtroppo, negli anni finali del secondo millennio, proprio quando l'apertura dei mercati ha accentuato la necessità di accrescere la competitività del settore agricolo, per resistere e controbattere la concorrenza internazionale, questa politica è stata in parte abbandonata, per il diffondersi di convinzioni sbagliate sull'ambiente, per accresciuta diffidenza verso la scienza e la tecnologia, per illusioni di successo attraverso strumenti meno impegnativi, fondati talora sulla "mitizzazione"della qualità nazionale, sulle garanzie dell'origine dei prodotti, raramente supportata da elementi analitici concreti, su tecniche di produzione ritenute più salutari, senza prove reali, ma solo documenti burocratici sui processi utilizzati. Beninteso, non tutti i nuovi obiettivi ed idee sulle strade che l'agricoltura deve percorrere sono sbagliate, ma sbagliato è abbandonare principi che hanno avuto successo, che poi sono quelli a cui si conformano le più solide ed avanzate agricolture del mondo. Ecco perché, la missione dell'Accademia che rappresento e delle altre accademie che operano in Italia ( di cui molto importante è quella dei Georgofili di Firenze, la prima ad essere fondata) mantiene tutta la sua importanza e il fatto che venga ormai trascurata dalle forze politiche è solo indice della decadenza tecnica e morale del nostro Paese. Ma spetta appunto agli organismi privati, svolgere la funzione "sussidiaria" di conservazione della storia civile, senza la quale i percorsi da seguire diventano incerti e spesso errati.

Ringrazio la Fondazione Navarra per l'opportunità di questo incontro.

*(Lettura tenuta il 27 novembre 2013)*

**Stefano Calderoni (*)**

# OBIETTIVI TEMATICI NEL TERRITORIO DI FERRARA

Ragionare d'innovazione nel comparto agricolo non deve assolutamente apparire come un fatto scontato. L'agricoltura italiana viaggia ancora a più velocità, da un lato aziende fortemente dinamiche, multifunzionali con alti livelli d'innovazione di processo e prodotto e dall'altro imprese legate a forme di gestione aziendale tradizionali e scarsamente efficienti. Il convegno promosso da l'Accademia Nazionale di Agricoltura, La Fondazione Navarra e il Dipartimento di Scienze e Tecnologie agro-alimentari dell'Università di Bologna è stato prima di tutto una bella occasione per ribadire che il mondo della ricerca si candida a essere un valido riferimento per le aziende agricole dinamiche, che vogliono innovare e vincere sul terreno della competitività le sfide contenute nell'ambizioso programma Horizon 2020 e nei regolamenti della nuova politica agricola comunitaria.

In un territorio fortemente vocato all'agricoltura come quello della provincia di Ferrara compito di tutti, ed in primo luogo delle istituzioni, deve essere lo sviluppo della cultura d'impresa stimolando il passaggio di paradigma da agricoltore come produttore ad imprenditore a tutto tondo. Da qui la necessità di passare da forme di innovazione esogene all'impresa a innovazioni endogene.

Molto infatti ha dato negli anni la ricerca di base e la ricerca applicata sia nel campo della meccanizzazione sia nel campo del miglioramento genetico e varietale, poco invece ha fatto l'impresa al suo interno sul terreno delle innovazioni di processo e sulle politiche di aggregazione e di filiera. Elaborare progetti unitari territoriali in tandem con gli altri settori economici (in particolar modo industria e artigianato) per dare organicità di strategia alle produzioni tipiche, promuovere l'aggregazione attraverso le reti d'impresa e sostenere gli imprenditori nel difficile processo di internazionalizzazione verso l'acquisizione di nuovi mercati, sono le vere sfide del futuro.

---

(*) Assessore all'Agricoltura della Provincia di Ferrara.

Queste sono solo alcuni obiettivi a cui e chiamato a rispondere il settore a partire dai prossimi mesi. Con la nuova P.A.C. sarà necessario ripensare, seppur parzialmente, le tecniche agronomiche consolidate. Le parole chiave saranno sostenibilità, conservazione dei suoli e risparmio idrico ed è chiaro che, se ad una prima lettura questi nuovi impegni possono apparire come un ulteriore balzello in capo al settore economico più integrato ambientalmente, noi dovremmo comunque essere capaci di trasformare vincoli in opportunità.

Questo sarà possibile se l'agricoltura saprà comunicare e "comunicarsi" anche come bene immateriale, come elemento che concorre a determinare la qualità della vita delle persone e in questo modo favorire una maggiore capacità di penetrazione dei mercati attraverso l'implementazione di valori culturali ai beni prodotti.

Ferrara ed il suo Delta del Po ad esempio è uno dei pochissimi siti U.N.E.S.C.O. che ha ricevuto il riconoscimento di bene storico e paesaggistico in Italia ma dal 1999 non abbiamo mai messo sufficientemente a valore questa grande opportunità. Questa dichiarazione non può essere di per sè un grande veicolo per comunicare il valore aggiunto della nostra agricoltura nel mondo? E ancora dovremo impegnarci verso la riduzione della $CO_2$ immessa in atmosfera, risparmiare la risorsa idrica e puntare alla valorizzazione del paesaggio agrario, una sfida che dobbiamo raccogliere e trasformare in un vantaggio competitivo e in risparmi nei costi di produzione.

Paesaggio in agricoltura poi fa il paio con turismo e con la possibilità di offrire nuove opportunità di reddito per le nostre aziende che negli anni hanno sviluppato sempre più la loro vocazione alla multifunzionalità.

Innovazione, quindi, anche come sinonimo di contenimento costi: macchine più ecologiche sono, infatti, attrezzature che permettono di risparmiare in modo significato sui prezzi del carburante agricolo e sui costi dei mezzi tecnici, così come gli tecniche di difesa sostenibili e la selezione di piante resistenti possono ridurre l'uso di molecole chimiche nella lotta fitosanitaria determinando una riduzione delle spese e delle emissioni inquinanti.

Non basta innovare per traghettare la nostra agricoltura verso il futuro serve anche rinnovare, è indispensabile puntare con forza sul terreno del ricambio generazionale per impedire il progressivo ed inesorabile invecchiamento del settore. Purtroppo i dati italiani sono estremamente severi: solo 1 impresa su 3 ha un conduttore con meno di 35 anni, circa la metà di ciò che ad esempio avviene oltralpe.

Ciò che incoraggia è che si registrano positive inversione di tendenza (si pensi ad esempio al +40% delle iscrizioni registrate dalla facoltà di agraria nell'ultimo decennio), o al raddoppio degli iscritti a Ferrara nel nostro istituto agrotecnico superiore. Certo c'è ancora tanto da fare e, come sta accadendo per la nostra enogastronomia, occorre far diventare "di moda" il mestiere degli agricoltori facendolo diventare strategico nella promozione dell'italianità nel mondo sottolineando i

grandi progressi scientifici fatti nel campo dell'agricoltura, l'attenzione per la sicurezza alimentare e e la straordinaria biodiversità che da sempre caratterizza l'agricoltura del mediterraneo.

Di fronte abbiamo la grande opportunità legata all'expo del 2015, il cui titolo fortemente evocativo "nutrire il pianeta, energie per la vita" deve convincere l'intero comparto agricolo nazionale ad essere il principale protagonista dell'esposizione universale.

In quell'occasione dobbiamo raccontare di un modello unico al mondo dove la grande impresa agricola vive a fianco della piccola azienda multifunzionale condividendo la stessa strategia e vocazione: difesa del territorio, qualità delle produzioni, biodiversità e lotta alle speculazioni economiche che si stanno abbattendo sul bene terra.

L'expo dovrà essere l'occasione per dar maggior lustro all'agroalimentare italiano e per promuovere le produzioni maggiormente specializzate che oltre a determinare un importante valore aggiunto per comparto sono un importante volano occupazionale che nella crisi ha saputo affrontare meglio di altri settori la lunga fase recessiva che ha colpito l'occidente.

*(Lettura tenuta il 27 novembre 2013)*

**Gualtiero Baraldi (*)**

# INNOVAZIONE E TECNOLOGIA NELLA FILIERA AGRO-ALIMENTARE

L'Accademia Nazionale di Agricoltura, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari della Università di Bologna, nella occasione della ricorrenza dei 90 anni della Fondazione F.lli Navarra, ha promosso il Convegno sul tema "Innovazione e Tecnologia del comparto frutticolo nella filiera agro-alimentare".

Il territorio ferrarese è sempre stato forza trainante per il diffondersi della frutticoltura in Emilia-Romagna, nel centro-sud italiano e in diversi paesi europei, con particolare attenzione alle pomacee e alle drupacee Alcuni avvenimenti hanno caratterizzato, nella seconda metà del secolo scorso, questa rilevanza. Ferrara con EUROFRUT è stata sede a valenza internazionale di convegni, manifestazioni, dibattiti sul tema frutticolo organizzati da un comitato scientifico, in armonia con autorità locali, istituzioni universitarie, tecnici ed agricoltori con maturate esperienze nel settore. Nelle occasioni si evidenziavano caratteristiche e innovazioni di un percorso colturale che coinvolgeva tutte le fasi di lavoro, dall'impianto alla raccolta. Erano cadenzate giornate dimostrative per la difesa, la lavorazione del terreno, la raccolta. Malborghetto di Boara, con particolare riferimento alla Fondazione F.lli Navarra ivi operante, rappresentava un importante punto di incontro per i vari avvenimenti. Vi erano attenzioni particolari all'assistenza agli agricoltori; un esempio era quello del Centro di Incremento Frutticolo Ferrarese sotto la responsabilità del Dott. Cesarino Cesari. A quel tempo la Facoltà di Agraria della Università di Bologna attivava una cattedra di Frutticoltura assegnata al prof. Silviero Sansavini, didatta e ricercatore di grandi intuizioni e capacità e ora Emerito dell'Ateneo bolognese.

Nelle ultime decadi del secolo scorso venivano attivati a livello nazionale corsi

---

(*) Accademico Ordinario, Vicepresidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura, Professore Emerito nell'Università di Bologna.

di studio sulle scienze alimentari (Scienze Alimentari in quattro anni e quindi Scienze e Tecnologie Alimentari in cinque anni, ora con riconoscimento accademico sui tre e i cinque anni) che impartivano didattica ed effettuavano ricerca sulle filiere post-raccolta con particolare attenzione al settore orto-frutticolo. Gi interventi più frequenti che venivano, e vengono tuttora, effettuati riguardavano le operazioni di trasporto, selezione, difesa fitosanitaria, calibratura, bollinatura, confezionamento, frigoconservazione, distribuzione. Alcune di queste operazioni, e di ciò che le caratterizza, saranno materia dell'odierno Convegno.

Il prof. Paolo Amirante, già Ordinario di Macchine e Impianti per l'industria agro-alimentare nella Facoltà di Agraria della Università di Bari, riferirà sulle tecnologie innovative del post-raccolta. Il Dottor Alberto Mario Levi, agricoltore e grande esperto del settore, soffermerà l'attenzione sulla raccolta nella filiera agro-industriale di qualità, con riferimento ad un percorso attuato sulle prugne, realizzato all'interno dell'azienda. Sul settore didattico-scientifico il Prof. Adriano Guarnieri vice Direttore del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari dell'Università di Bologna illustrerà l'attività e l'interesse di ciò che avviene nel Polo Alimentare di Cesena, sede del corso di Scienze e Tecnologie Alimentari, afferente al predetto Dipartimento. Il prof. Marco Bentini dell'Ateneo bolognese, infine, riferirà su attività pregresse nella meccanizzazione in frutticoltura.

La scelta di tali argomenti non vuole essere casuale, ma dare impulso a tutto ciò che riguarda la frutticoltura nel territorio emiliano-romagnolo dove la produzione frutticola, in particolare per pomacee e drupacee, ha grande diffusione e dove è importante dare forza alle esperienze acquisite ma dove è altrettanto importante dare maggiore impulso a tutte le fasi successuve che accompagnano il prodotto dalla raccolta al consumo, settore dove la innovazione tecnologica si evolve rapidamente.

Il Convegno è rivolto non solo agli agricoltori, ai tecnici e agli studiosi, ma a quanti sono interessati a conoscere ed approfondire le trasformazioni in atto nel comparto produttivo trattando argomenti del settore agro-alimentare che ricoprono nell'economia locale e nazionale un ruolo fondamentale la cui sensibillazione, attraverso la innovazione tecnologica, può accrescerne la potenzialità in termini di sviluppo e di economia. I risvolti, in questo settore non possono che essere anche socio-sanitari e visti in ottiche territoriali e ambientali. La scelta della sede di Malborghetto di Boara (FE) nella occasione dei festeggiamenti dei 90 anni della Fondazione F.lli Navarra ivi presente, va intesa ad accrescere l'interesse per la ricerca frutticola per tutta la filiera che si estende dalla raccolta al consumo alimentare del prodotto considerando metodologie e attrezzature, promovendo incontri, convegni, formazione, attività dimostrativa e quanto necessario per una filiera che deve anche garantire la qualità del prodotto.

*(Lettura tenuta il 27 novembre 2013)*

**Paolo Amirante (*)**

# INNOVAZIONE TECNOLOGICA NEI PROCESSI DEL POST-RACCOLTA

## 1. Premessa

La domanda al consumo degli alimenti registra un progressivo interesse verso prodotti ad elevato valore edonistico e nutrizionale; le ragioni di questo fenomeno sono riconducibili essenzialmente al fatto che la scienza medica ha da tempo evidenziato gli effetti salutistici legati a prodotti equilibrati di elevato valore nutrizionale e ricchi di antiossidanti.

Fra le tecnologie consigliate per mantenere nell'alimento un elevato valore nutrizionale e salutistico sono da considerare quelle che utilizzano la tecnologia del freddo, mentre le tecniche che determinano elevati incrementi termici (pastorizzazione, sterilizzazione, essiccazione, cottura) possono ridurre il contenuto nutrizionale ed in particolare la presenza di vitamine e di altri ingredienti funzionali (antiossidanti).

Le ricerche interdisciplinari, sulle principali tecnologie impiantistiche innovative e sui sistemi più adeguati di regolazione dei parametri di processo degli impianti, hanno consentito di constatare che, volendo incrementare le caratteristiche nutrizionali e la presenza di alcuni componenti salutistici nei prodotti, è opportuno valutare in modo più puntuale le proprietà chimico-fisiche del prodotto sia nello stato iniziale alla raccolta che durante le fasi di trattamento del semilavorato e finito; sembra, comunque, indiscutibile l'esigenza di modificare le tecnologie impiantistiche, orientandosi verso sistemi di trattamento che riducano una movimentazione eccessiva del prodotto, nonché di utilizzare nuove tecnologie delicate.

---

(*) Accademico Corrispondente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura. Già Professore ordinario di Macchine e impianti per l'industria agroalimentare nell'Università di Bari.

Fig. 1 - Prodotti tipici conservati sotto olio.

## 2. Caratteristiche di qualità del prodotto destinato al consumo

Nella evoluzione della domanda al consumo si registra un aumento del consumo di prodotti di elevata qualità e sempre più vengono richiesti prodotti tipici e certificati e che possibilmente siano DOP, IGP o biologici (Fig 1).

Le scelte d'acquisto del consumatore si basano sempre più sulla tipicità, sulla qualità e sulla provenienza.

La tipicità, oltre al soddisfacimento delle caratteristiche di genuinità e di salubrità, deve inquadrarsi prioritariamente come peculiare aspetto legato alle condizioni pedoclimatiche, agronomiche e tecnologiche che rendano le caratteristiche del prodotto differenziabili anche all'interno dello stesso areale di produzione.

Inoltre, l'esigenza di fornire la certezza di genuinità del prodotto, tende a favorire le produzioni di alimenti ottenute in filiere corte (Fig. 2).

Tale sistema produttivo, oltre a favorire alimenti di elevata qualità e ad alto valore aggiunto, potrebbe consentire la certezza della tracciabilità di filiera, ottenendo così prodotti tipici anche di areali molto ristretti. Pertanto, l'innovazione relativa alla qualità degli alimenti deve rivolgere l'attenzione da un lato alle proprietà reologiche dei prodotti e dall'altro agli aspetti innovativi degli impianti che devono ottimizzare la linea di lavorazione del prodotto fresco.

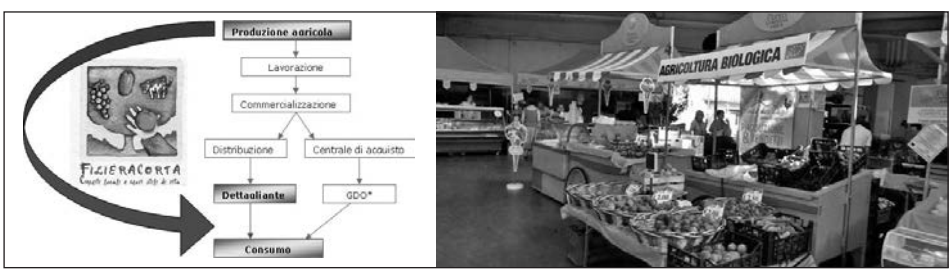



Fig. 2 - Produzione secondo filiera corta.

La conoscenza delle proprietà fisiche dei prodotti agricoli, in relazione anche allo loro evoluzione biologica, si va rivelando sempre più importante ed essenziale ai fini del progetto di macchine ed attrezzature destinate alle applicazioni agroindustriali ed in particolare di quelle che riguardano la raccolta, la manipolazione, la lavorazione e trasformazione dei prodotti agricoli; inoltre, tale conoscenza risulta utile ai fini della caratterizzazione del materiale biologico di cui risulta costituito il prodotto, sia allo stato iniziale sia nelle varie fasi del processo di selezione, confezionamento, conservazione e distribuzione al consumo (Fig. 3).

Tale caratterizzazione permette di prevedere non solo il comportamento del materiale biologico sotto le diverse condizioni fisiche esterne, ma anche di effettuare una valutazione ed un continuo controllo della qualità.

C'è da rilevare ancora che i processi di lavorazione dei prodotti agricoli sono in continuo progresso e fanno sempre più uso di applicazioni e di trattamenti fisici basati sui principi della meccanica, della termodinamica, dell'elettrotecnica, dell'ottica e persino dell'acustica; risulta, quindi, indispensabile la conoscenza sempre più approfondita delle proprietà fisiche dei prodotti che devono essere sottoposti a tali trattamenti.

La caratterizzazione del materiale biologico costituente i prodotti agricoli deve essere fatta nello stesso modo in cui vengono caratterizzati i materiali comunemente usati nella tecnologia meccanica, in modo tale che le proprietà fisiche e

Fig. 3 - Prodotti agricoli pronti per la distribuzione al consumo

biologiche vengano valutate in termini ben definiti; inoltre, la determinazione di tali proprietà deve essere fatta in modo tale che i dati risultino il più possibile oggettivi, cioè indipendenti dal criterio e dal metodo di misura usati.

Le proprietà dei prodotti agricoli vengono in linea di massima raggruppate nelle seguenti cinque categorie: fisiche, reologiche, termiche, elettriche ed ottiche.

### *2.1. Proprietà fisiche*

La determinazione della forma e delle dimensioni del prodotto è importante qualora si voglia ad es. progettare una macchina selezionatrice, o studiare la curva di raffreddamento di un frutto, o, ancora, quando si voglia conoscere a priori quanti frutti entrano in un determinato contenitore, ecc.

Inoltre, forma e dimensioni sono importanti nello studio della distribuzione delle tensioni nel materiale costituente il frutto, nonché nel trasporto fluidodinamico (Fig. 4).

### *2.2. Proprietà reologiche*

Nella maggior parte dei casi, i prodotti vengono classificati in solidi e liquidi; vi sono però materiali che mostrano un comportamento intermedio fra solido e liquido. Questi materiali vengono a detti "viscoelastici". Si prenda in considerazione, ad esempio, una mela; semplicisticamente viene considerata come un corpo

Fig. 4 - Proiettore di profili per la valutazione della forma e delle dimensioni dei prodotti agricoli.

solido. Si ricordi però che un corpo solido obbedisce alla legge dell'elasticità di Hooke, secondo la quale un materiale perfettamente elastico, sottoposto a sforzo, presenta identiche deformazioni in tutte le direzioni e, al cessare della sollecitazione applicata, torna istantaneamente alle condizioni iniziali. Applicando invece, ad un pomodoro o ad una oliva, uno sforzo costante, si finisce per provocare un rilassamento dei tessuti interessati dalla deformazione (Fig. 5).

Le proprietà reologiche servono a descrivere il comportamento del materiale sotto i diversi tipi di carico sia statico che dinamico.

Gli alimenti non hanno tuttavia un comportamento costante nel tempo, in quanto trattandosi di materiale biologico esso è in continua evoluzione.

Nello studio delle loro caratteristiche dobbiamo quindi suddividerli in: liquidi ideali newtoniani; liquidi non newtoniani; materiali plastici ideali o corpi di Bingham; materiali plastici; materiali pseudoplastici e materiali dilatanti.

Un liquido si dice "ideale" quando, sollecitato da una forza, scorre per tutta la durata dell'azione della forza stessa.

In realtà, nella maggior parte dei casi, il comportamento dei liquidi reali, in particolare tutte le sospensioni e le emulsioni, si discosta alquanto da quello di un liquido perfetto, con un comportamento che non può essere valutato sulla base delle sole leggi di Newton.

Per i diversi alimenti solidi occorre distinguere due comportamenti plastici: uno di bassa plasticità caratterizzato da valori di snervamento molto elevati e l'altro di elevata plasticità (tipico di alimenti come la purea di patate, la panna montata, i grassi, il cioccolato fuso) caratterizzato invece da sforzi di snervamento molto più contenuti.

Quando lo snervamento diminuisce all'aumentare dello sforzo oltre certi valori, pur iniziando lo scorrimento con l'applicazione di qualunque sforzo, si parla di materiali "pseudoplastici" (o di materiali "fluidi al taglio").

Si parla di materiali dilatanti quando la loro viscosità apparente aumenta all'aumentare dello sforzo applicato.

Fig. 5 - Misura della resistenza di un frutto con un penetrometro.

### *2.3. Proprietà termiche*

Molti prodotti agricoli vengono sottoposti dopo la raccolta a vari tipi di trattamenti termici prima di essere collocati sul mercato. Tali trattamenti possono prevedere un riscaldamento, un essiccamento, una refrigerazione ed un eventuale congelamento, in relazione al prodotto agricolo cui il trattamento si riferisce, alle esigenze di conservazione di esso, allo stato naturale o alla trasformazione che esso deve subire.

I processi termici si studiano applicando le leggi sulla trasmissione del calore, che come si sa, può trasmettersi per conduzione, per convezione e per irraggiamento. Si comprende allora come sia essenziale la conoscenza di proprietà termiche come il calore specifico, la conduttività termica, la diffusività e l'emissività per la realizzazione di attrezzature e strumenti necessari ad effettuare i trattamenti termici, al fine di poter controllare adeguatamente il tempo di durata del processo e la temperatura del prodotto durante le fasi di lavorazione (Fig. 6).

Tali dati possono essere di utilità anche agli studiosi nel campo dell'alimentazione per ricercare nuovi processi di lavorazione.

Per quanto riguarda la frutta e gli ortaggi, essi hanno bisogno, in genere, di essere raffreddati subito per poter conservare la loro qualità per un più lungo periodo di tempo; tant'è che per la raccolta delle ciliegie sono stati progettati appositi carri frigoriferi che operano il raffreddamento direttamente sul campo, non appena il prodotto è stato raccolto.

In ogni caso, si tratta di rallentare con il trattamento termico il processo di degradazione del prodotto o di applicare un vero e proprio processo di lavorazione e di trasformazione. Nei frutti climaterici, la sintesi dei composti non-volatili e volatili che influenzano il sapore e l'aroma aumenta con la maturazione, di contro si assiste alla contemporanea riduzione della consistenza dei tessuti.

Per tale motivo, per un frutto destinato alla trasformazione di IV gamma è indicata la raccolta, di poco anticipata rispetto allo stadio di maturazione indicato per i frutti destinati al consumo diretto.

Quindi, anche nel campo delle proprietà termiche sono state effettuate numerose ricerche e sono state realizzate attrezzature per la loro misura. Tali attrezzature sono basate per la maggior parte sull'uso di termocoppie che si collocano nei diversi punti del prodotto.

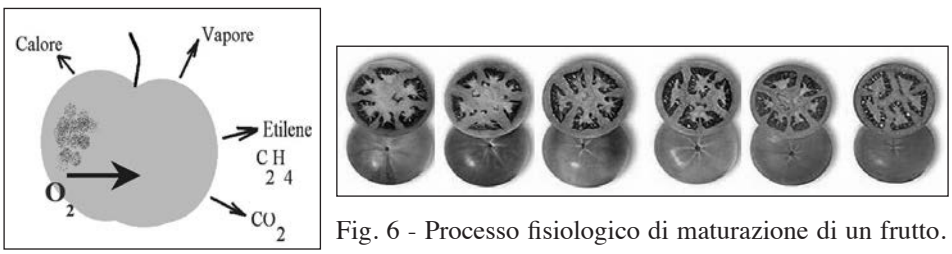



Fig. 6 - Processo fisiologico di maturazione di un frutto.

### *2.4. Proprietà elettriche*

Anche le proprietà elettriche possono trovare applicazioni pratiche specie con il diffondersi degli strumenti elettrici in agricoltura.

Due importanti applicazione delle proprietà elettriche sono la misura rapida dell'umidità dei cereali e la separazione e pulizia elettrostatica dei semi.

Un'altra delle utilizzazioni molto importanti è il riscaldamento dielettrico dei prodotti. Esso è stato, ad esempio, usato per rendere inattivi gli enzimi nei semi di cotone, per essiccare il riso ed altri semi. È essenziale pertanto conoscere le proprietà dielettriche dei prodotti sottoposti a tale riscaldamento.

Vogliamo, infine, ricordare il comportamento dei prodotti agricoli, quando vengono sottoposti a radiazioni elettromagnetiche. Tali radiazioni possono provocare, a seconda della loro frequenza, degli effetti di riscaldamento o degli effetti chimici sul tessuto biologico del prodotto; pertanto le radiazioni elettromagnetiche possono trovare utilizzazione nei processi di trasformazione e a tal fine sarebbe indispensabile studiare il comportamento di ogni prodotto esposto alle radiazioni.

### *2.5. Proprietà ottiche*

Per quanto riguarda le proprietà ottiche, le applicazioni sono ancora in numero limitato. Vogliamo qui solo ricordare l'utilizzazione delle caratteristiche di trasmissione e di riflessione luce. Per quanto riguarda la prima caratteristica è stato realizzato uno strumento che permette di individuare eventuali difetti interni di alcuni prodotti senza rompere il campione e per quanto riguarda la riflessione di determinare il colore degli alimenti ed eventuali difetti esterni in modo automatico.

## 3. Tecnologie impiantistiche innovative

Le macchine e gli impianti agroalimentari si dividono in due comparti, che hanno caratteristiche e logiche di sviluppo completamente diverse e cioè: gli impianti per la conservazione dei prodotti freschi e di prima elaborazione (selezione, pulizia, conservazione e trasporto) e quelli destinati alla estrazione o la trasformazione della parte di prodotto destinata all'alimentazione umana.

Gli impianti di conservazione dei prodotti freschi tendono a preservare le loro caratteristiche naturali e a minimizzare gli effetti dell'intervento tecnologico, valorizzando ciò che la natura e la tradizione alimentare ci offrono (Fig. 7).

Le attese del consumatore rispetto ad un prodotto ortofrutticolo fresco sono anche relative ad un più elevato valore nutrizionale, sebbene tali attese frequentemente sono poco comunicate sulle confezioni.

Si può affermare che i prodotti distribuiti al commercio ed in particolare quelli della IV gamma possano anche essere intesi come una risposta al consumatore

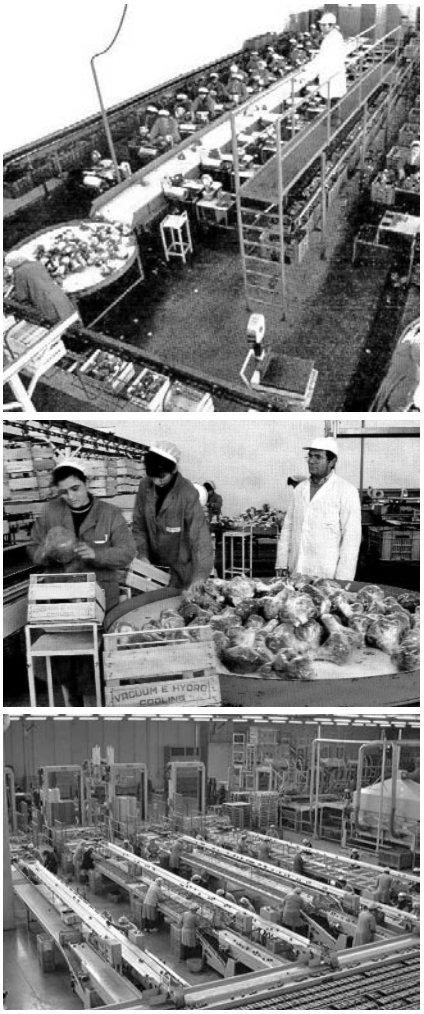



Fig. 7 - Linea di lavorazione del prodotto fresco.

desideroso di prodotti sani, nutrienti e facili da consumare, in quanto, la frutta e gli ortaggi rappresentano una ottima fonte di vitamine, minerali e fibre. Essi sono inoltre molto ricchi di alcuni costituenti per i quali è stata dimostrata la loro azione positiva per la salute dell'uomo come carotenoidi e componenti fenolici.

Gli impianti per la estrazione e trasformazione dei prodotti hanno lo scopo, invece, di intervenire sulla materia prima, isolando la parte biologica destinata all'alimentazione, eventualmente elaborandola e separando, invece, come scarto ciò che non è destinato al consumo alimentare.

Tuttavia, è importante sottolineare che la raccolta rappresenta una fase determinante nella filiera dei prodotti ortofrutticoli in genere, soprattutto in relazione all'epoca ed alla modalità.

La raccolta può essere effettuata manualmente o più spesso con l'ausilio di specifiche macchine operatrici, soprattutto per ciò che riguarda lo sfalcio e lo scavo di organi ipogei e per le insalate da taglio. Importante è che la manipolazione del prodotto sia tale da non danneggiarlo provocando lesioni o pressioni eccessive. Per contenere tali rischi è opportuno operare con delicatezza limitando cadute libere ed eccessivi livelli di riempimento dei contenitori in legno o plastica.

Le operazioni di raccolta e trasporto dovrebbero essere eseguite seguendo criteri di igienicità per operatori, strumenti di raccolta, contenitori e mezzi di trasporto.

Dopo la raccolta è importante raffreddare rapidamente la materia prima per mantenerne inalterate le caratteristiche: in base alla specie si può ricorrere ad un raffreddamento tramite aria forzata, molto usato e particolarmente efficace e versatile, o ad un raffreddamento

con acqua. Il raffreddamento mediante vuoto è invece utilizzato per i prodotti con grande rapporto superficie/volume, quali i prodotti fogliosi.

Il trasporto prevede la movimentazione dal campo al centro aziendale o ai centri di condizionamento.

Nella seguente relazione ci limiteremo ad esaminare gli impianti destinati ai processi del post-raccolta, che analizzano le modalità di manipolazione ed elaborazione del prodotto ed hanno come obiettivi primari la flessibilità, la differenziazione e l'innovazione.

Le suddette esigenze tendono ad adeguare l'offerta dei prodotti e dei servizi che li accompagnano, alle mutevoli e diverse esigenze dei consumatori, nonché alla normativa e alla relativa legislazione cogente, in ordine alle imprescindibili esigenze di fornire un alimento di elevate caratteristi edonistiche, valorizzando altresì i suoi aspetti nutrizionali e salutistici, nonché rendendoli sicuri dal punto di vista igienico-sanitario.

La prima tendenza di sviluppo della moderna tecnologia impiantistica è stata quella di perseguire il miglioramento della qualità dei prodotti attraverso la riduzione degli effetti negativi connessi alle varie operazioni di processo, pertanto, per ciascuna operazione unitaria, devono essere ridotti gli effetti legati ai trattamenti termici, meccanici, chimici ed enzimatici ed in particolare è necessario intervenire nel processo per ridurre: il danno termico, il danno ossidativo, il danno meccanico e il danno per contaminazioni chimiche e biologiche (Fig. 8).

Le innovazioni tecnologiche di processo di più recente introduzione che tendono a migliorare la qualità del prodotto e conseguentemente le sue caratteristiche nutrizionali e funzionali sono le seguenti:

– uso di refrigerazione indiretta, con materiali isolanti di migliori caratteristiche ed impiego del controllo dell'atmosfera anche con l'uso di gas tecnici per la frigoconservazione dei prodotti;
– riduzione o eliminazione nelle celle o nelle confezioni dell'ossigeno, con nuovi sistemi di confezionamento sottovuoto o in atmosfera controllato o modificata.

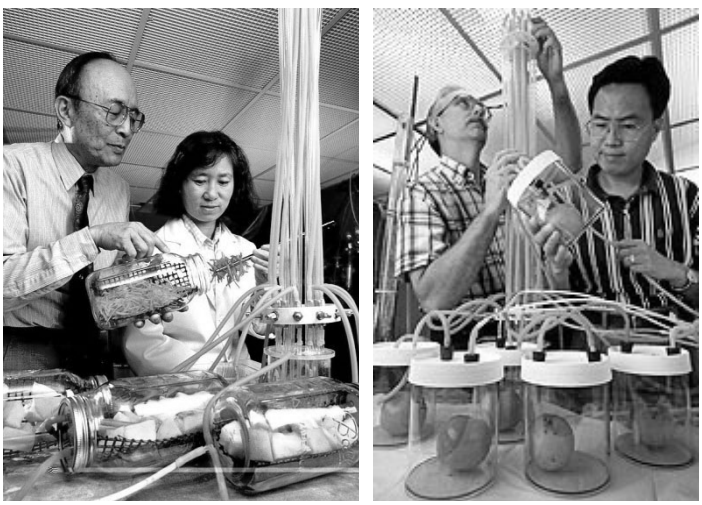


Fig. 8 - Valutazione della evoluzione fisiologica del prodotto fresco.

– impiego nei circuiti frigoriferi di fluidi naturali in sostituzione dei fluoro-cloro-carburi;
– sviluppo di processi con nuovi sistemi di trasporto del calore e con la riduzione delle temperature nei processi di trattamento;
– sviluppo di sistemi innovativi di selezione del prodotto anche con l'uso di telecamere che rilevano il danno e diano l'impulso a sistemi meccanici che scartino il prodotto danneggiato;
– adeguate tecnologie di trasporto dal campo alla centrale ortofrutticola e quindi dei prodotti confezionati al mercato.

## 4. Contributi innovativi sviluppati nelle Università di Bari e di Foggia

L'attività di ricerca sviluppata nell'Università di Bari ha fornito numerosi contributi innovati nel settore del post-raccolta.

Infatti, già a partire dall'Anno Accademico 1965-66 fu realizzato a Bari un laboratorio sulle proprietà fisico-meccaniche dei prodotti agricoli eseguendo numerosi studi sul comportamento dei tessuti vegetali alle sollecitazioni indotte nelle fasi di raccolta e di trasporto dei prodotti ortofrutticoli, nonché alla valutazione delle proprietà dei sottoprodotti, anche al fine di produrre compost organici di elevata qualità (Fig. 9).

Tale attività iniziata in collaborazione con l'Università di Davis è proseguita poi con la valutazione della risposta dei prodotti a diverse condizioni di conservazione in atmosfera modificata o controllata.

In particolare sono state messe a punto tecnologie di controllo dell'atmosfera nelle celle di conservazione sia controllando i valori dell'umidità e del contenuto di ossigeno che con la eliminazione dell'etilene (Fig. 10).

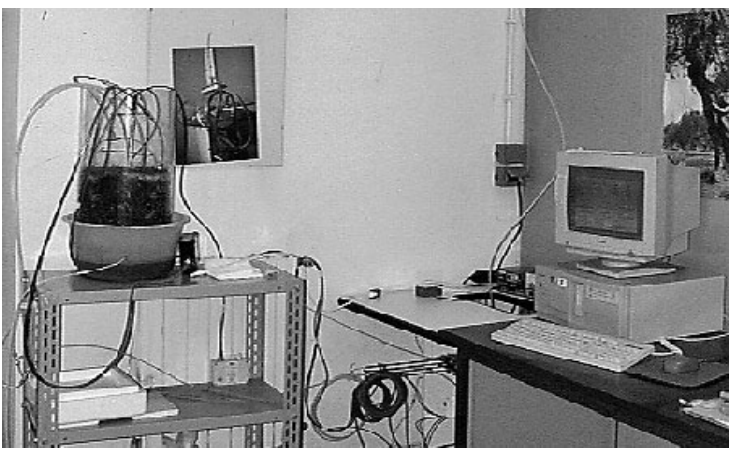


Fig. 9 - Strumentazione per valutare le proprietà della sansa di olive.

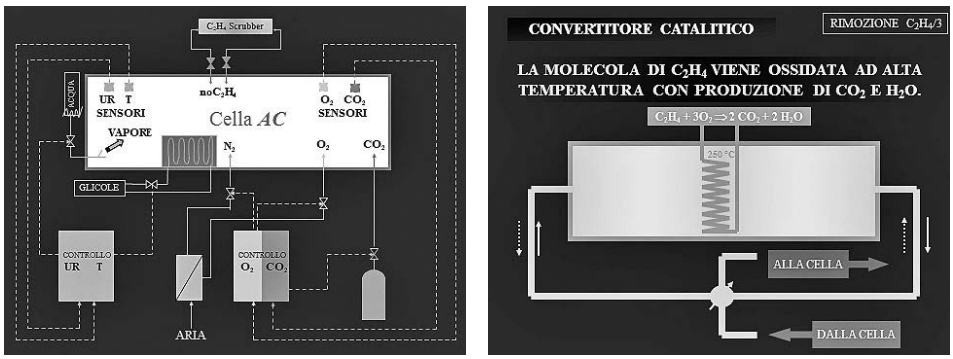



Fig. 10 - Cella frigorifera attrezzata con strumenti per controllare e modificare la composizione dell'atmosfera di conservazione.

Inoltre, nel nostro laboratorio è stata installata, per la prima volta in Italia, una cella che utilizza la $CO_2$ come fluido frigorigeno naturale (2007); pochi, infatti, sono al corrente che l'Italia è all'avanguardia di tale tecnologia sviluppata dalla ditta Enex dell'ing. Girotto di Treviso che ha installato numerosi impianti in centrali frigorifere d'Europa (Fig. 11); ad oggi in Europa il 3% delle pompe di calore domestiche funziona a $CO_2$, con 16 produttori Ue, mentre in Giappone il mercato è già integralmente basato su questa tecnologia (3,5 milioni di pezzi, 20 produttori e il 98% del mercato) e la Cina sta potenziando la sua capacità produttiva e supera già le 100.000 unità annue.

I maggiori vantaggi dell'uso della $CO_2$ come refrigerante sono:

– basso costo ed ampia disponibilità in tutto il mondo;
– non è dannosa per l'ambiente essendo una sostanza naturale;
– non è tossica e non è infiammabile e non sarà mai soggetta a restrizioni legislative.

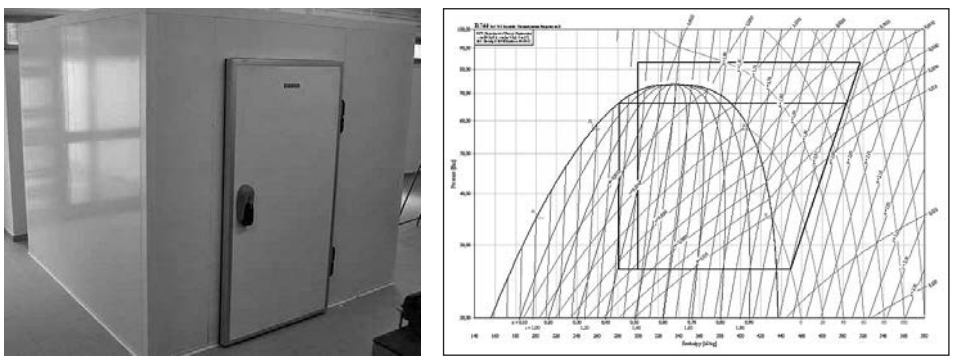


Fig. 11 - Impianto frigorifero pilota sviluppato in collaborazione con la ditta Enex dell'ing. Girotto di Treviso installato nel laboratorio dell'Università di Bari che utilizza la $CO_2$ come fluido frigorigeno naturale.

Più recentemente, con un contributo della Regione Puglia (Anno Accademico 2009-10) è stata valutata la possibilità di introdurre nei mercati giapponesi prodotti preparati in Puglia; con tale finanziamento i miei collaboratori ed un noto chef pugliese si sono recati in Giappone per presentare prodotti del nostro meridione (Figg. 12-13).

Va inoltre segnalato che da circa 10 anni i prodotti di IV gamma, cioè quei prodotti ortofrutticoli confezionati e già pronti per il consumo, hanno sempre più rappresentato una nuova opportunità di acquisto per il consumatore evidenziando crescite molto interessanti nelle vendite.

Fig. 12 - Presentazione dei prodotti pugliesi alla Fiera di Tokyo.

Fig. 13 - Prodotti preparati per il mercato giapponese con la collaborazione di un gruppo di ristorazione (Tokyo 3 marzo 2011).

Il favore di tali prodotti è legato al fatto che esiste una categoria di consumatori in aumento, che non dispone di tempo per la preparazione dei pasti; inoltre, i prodotti della IV gamma non comportano scarti, in quanto il prodotto è consumabile al 100% e possiede una elevata qualità che in genere viene associata ad adeguate tecnologie di preparazione del prodotto.

Da stime eseguite da diversi autori, il volume di affari in Italia ha raggiunto già dal 2007 circa 616 milioni di euro, con incrementi negli ultimi anni superiori al 10%; con questi valori il segmento della IV gamma rappresenta il terzo mercato europeo dopo la Gran Bretagna e la Francia.

Le tecnologie innovative hanno fornito un notevole contributo a questo settore, consentendo di ottenere una tipologia di prodotto di elevata qualità, sia in termini di aspetto esteriore, che di valore organolettico e nutrizionale; inoltre, le tecnologie innovative introdotte hanno consentito di ottenere una minore deperibilità rispetto al prodotto di partenza e una shelf-life compatibile con la distribuzione commerciale (Fig. 14).

La shelf-life, letteralmente "vita del prodotto sullo scaffale" è quel periodo di tempo durante il quale il prodotto mantiene le sue caratteristiche qualitative nelle normali condizioni di conservazione e utilizzo. La shelf-life è strettamente correlata alla durabilità di un alimento che può essere espressa come "da consumarsi entro" oppure "da consumarsi preferibilmente entro" secondo le indicazioni degli articoli 9 e 10 del D.L. 181 del 2003.

Queste due diciture, che sembrano simili, hanno in realtà significati molto differenti. Infatti quando la shelf-life è preceduta dalla frase "da consumarsi entro" si tratta per legge di una scadenza tassativa oltre la quale il prodotto non è più sicuro e non mantiene più le sue proprietà distintive. Quando invece la shelf-life è preceduta dalla frase "da consumarsi preferibilmente entro" si tratta di una scadenza meno restrittiva, un'indicazione di massima sul termine minimo di conservazione del prodotto.

Fig. 14 - Il laboratorio dell'Università Foggia, diretto dal prof. G.C. Colelli, fra i più attrezzati in Europa per la valutazione dei prodotti della IV gamma.

Le tecnologie innovative hanno migliorato i trattamenti post-taglio e d'imballaggio, che mirano in particolare al rallentamento dell'imbrunimento e della perdita di consistenza, gli agenti sanitizzanti dell'acqua. Infine, le basse temperature, i trattamenti termici e l'imballaggio in atmosfera modificata al fine di estendere la vita commerciale dei prodotti di IV gamma.

Il confezionamento in atmosfera modificata (M.A.P.) è un valido ausilio al fine di estendere la vita commerciale dei prodotti di IV gamma.

L'atmosfera protettiva, o Modified Atmosphere Packaging (M.A.P.), è una tecnologia di confezionamento che, grazie alla sostituzione dell'aria con una miscela di gas, permette di aumentare il periodo di conservabilità (shelf-life) dei prodotti alimentari, in particolare di quelli deperibili.

I gas utilizzati (additivi) sono prevalentemente costituiti da azoto, ossigeno e anidride carbonica, definiti dalla Direttiva Europea 95/2/CE sugli additivi come "gas d'imballaggio", cioè gas differenti dall'aria introdotti in un contenitore prima, durante o dopo aver immesso in tale contenitore un prodotto alimentare.

Gli effetti positivi della modificazione dell'atmosfera, riducendo l'ossigeno e aumentando l'anidride carbonica, consistono nella riduzione dell'attività respiratoria, della produzione di etilene, delle reazioni enzimatiche e di alcune alterazioni fisiologiche, contribuendo quindi a mantenere più a lungo la qualità.

Una volta chiuso l'imballaggio non è possibile nessun'altra forma di controllo e la composizione dell'atmosfera al suo interno sarà inevitabilmente destinata a variare in relazione al metabolismo del prodotto e alle proprietà barriera del materiale utilizzato.

Per ogni tipologia di prodotto è della massima importanza utilizzare appropriate composizioni gassose in quanto la tolleranza a basse concentrazioni di $O_2$ e/o ad alte concentrazioni di $CO_2$ dipendono dal tipo di prodotto.

Recentemente, si va affermando per i prodotti di IV gamma l'uso di films plastici microperforati, per i quali, attraverso microscopiche perforazioni effettuate con il laser, si può aumentare in maniera predeterminata la permeabilità del materiale utilizzato.

In relazione alla tecnologia in atmosfera modificata (MAP), un ultimo accenno andrebbe rivolto ai materiali da imballaggio, soprattutto in relazione all'impatto ambientale legato all'enorme aumento d'uso di tali materiali dovuto alla crescita del settore della IV gamma.

Da questo punto di vista è in corso un forte dibattito legato alla sostenibilità ambientale di tale pratica e si guarda con molta speranza alla crescente disponibilità ed utilizzo di materiali completamente riciclabili in tempi brevi e, in molti casi, ottenuti a partire da sottoprodotti o da materiale vegetale.

Naturalmente il consumatore, che è disposto a pagare un prezzo più alto per un prodotto di alto valore, ha delle aspettative molto elevate sia in termini di qualità sensoriale, sia in termini di valore nutrizionale e di sicurezza chimica e microbiologica.

Un altro aspetto importante anche e non solo per il sempre maggior grado di attenzione da parte dei consumatori, riguarda la sostenibilità ambientale di questa tipologia di prodotti. Da questo punto di vista sarebbe molto importante la disponibilità sempre maggiore di materiali da imballaggio completamente biodegradabili, possibilmente provenienti da fonti rinnovabili.

Infine, un altro aspetto della massima importanza riguarda l'aumento del grado di sicurezza relativo al consumo di questa tipologia di alimenti, soprattutto, anche se non esclusivamente, dal punto di vista microbico. Anche se sarebbe auspicabile la messa a punto di un trattamento risolutivo in termini di carica microbica, inclusa quella potenzialmente patogena per l'uomo (il famoso killing-step di cui molto si parla nell'industria), tale soluzione appare difficilmente compatibile con lo stato di prodotto fresco, quindi facilmente danneggiabile da qualsiasi trattamento eradicante attualmente conosciuto e praticato nell'industria alimentare. Bisognerebbe comunque aumentare il grado di conoscenza relativa ai meccanismi di trasferimento, di sopravvivenza e di crescita dei microrganismi patogeni sui prodotti di IV gamma; di conseguenza mettere a punto protocolli di campionamento efficaci, sistemi diagnostici ultrarapidi e strategie di intervento fortemente mirate, al fine di ridurre ulteriormente le possibilità che prodotti potenzialmente contaminati arrivino al consumatore.

## 5. Conclusioni

I risultati, sinteticamente riportati nel presente lavoro, sono l'insieme di studi multidisciplinari, in cui l'aspetto scientifico è stato affrontato in collaborazione da diverse unità operative dell'ingegneria agraria e di altre discipline scientifiche delle scienze agrarie.

In particolare, dopo una prima analisi sugli aspetti relativi alla qualità dei prodotti, in relazione ai parametri fisiologici, chimico-fisici, microbiologici e sensoriali, sono stati esaminati gli aspetti tecnologici ed impiantistici relativi alla trasformazione industriale, con particolare riferimento ai trattamenti post-raccolta che mirano in particolare al rallentamento dell'imbrunimento e della perdita di consistenza, nonché alla selezione e al confezionamento.

Infine, sono stati esaminati i trattamenti tecnologici relativi all'imballaggio in atmosfera modificata, al fine di estendere la vita commerciale dei prodotti.

Nell'applicazione dei risultati, inoltre, si è instaurata una proficua interazione con le industrie del settore che hanno partecipato attivamente alla sperimentazione, fornendo risposte fruibili dagli operatori delle diverse filiere alimentari.

## 6. Riassunto

Nella relazione vengono esposte le tecnologie innovative delle ricerche svolte dall'autore nelle operazioni del post-raccolta.

In particolare, dopo una prima analisi sugli aspetti relativi alla qualità dei prodotti, in relazione ai parametri fisiologici, chimico-fisici, microbiologici e sensoriali, sono stati esaminati gli aspetti relativi ai primi trattamenti del post-raccolta che mirano in particolare al rallentamento dell'imbrunimento e della perdita di consistenza, nonché alla selezione e al confezionamento.

Successivamente, dopo una analisi degli effetti prodotti dall'emissione di fluidi refrigeranti sull'ambiente, sono stati riepilogati i regolamenti emessi dagli accordi internazionali stipulati fra i vari Stati ed i limiti imposti dalla legislazione europea sull'uso dei gas fluoro-cloro-carburi, nonché i risultati dalla ricerca sulla progettazione e sulla costruzione di alcuni impianti frigoriferi pilota che utilizzano i gas naturali di maggiore interesse, e cioè l'anidride carbonica, l'aria e i fluidi frigorigeni di nuova formulazione.

Infine, sono stati esaminati i trattamenti tecnologici relativi alla selezione, al confezionamento, in atmosfera naturale e modificata, nonché al trasporto dei prodotti della IV gamma, al fine di migliorare la qualità dei prodotti distribuiti al consumatore.

## Bibliografia

[1] AMIRANTE P., SCARASCIA MUGNOZZA G., 1982. "Macchine e Impianti per la trasformazione dei prodotti", Rivista Macchine & Motori Agricoli, Ed. Edagricole, Anno XL n. 10, ottobre, 49-58.

[2] AMIRANTE P., 1988. "Tecniche di separazione, pulizia e cernita nella raccolta e primo trattamento delle colture erbacce e arboree - Relazione Generale", Atti del IV Convegno Nazionale di Genio Rurale "Ingegneria per lo sviluppo dell'Agricoltura", Porto Conte Alghero, 4-6 maggio, 898-906.

[3] AMIRANTE P., CAPPIELLO M., DI RENZO G.C., 1988. "Influenza delle caratteristiche fisico-meccaniche dei prodotti sul dimensionamento degli impianti di prerefrigerazione sottovuoto" - Atti del IV Convegno Nazionale di Genio Rurale "Ingegneria per lo sviluppo dell'agricoltura", Porto Conte Alghero, 4-6 maggio, 916-923.

[4] AMIRANTE P., 1991. "Trattamenti del post-raccolta", Progetto Finalizzato Frutticoltura e Agrumicoltura, Eurofrut, Ferrara 24-25 ottobre, 41-42.

[5] AMIRANTE P., DI RENZO G.C, 1991. "Prerefrigerazione ad aria forzata di frutti di medie e piccole dimensioni", Progetto Finalizzato Frutticoltura e Agrumicoltura, Eurofrut, Ferrara 24-25 ottobre, 41-42.

[6] AMIRANTE P., DI RENZO G.C, GIORGIO V., 1991. "Prerefrigerazione in tunnel ad aria forzata dell'actinidia", Progetto Finalizzato Frutticoltura e Agrumicoltura, Eurofrut, Ferrara 24-25 ottobre, 183-184.

[7] Amirante P., Di Renzo G.C, 1991. "Impianto pilota per la refrigerazione in impianto mobile", Progetto Finalizzato Frutticoltura e Agrumicoltura, Eurofrut, Ferrara 24-25 ottobre, 184-185. 151.

[8] Amirante P., Colelli G., 1994. "Criteri costruttivi degli impianti di frigoconservazione in relazione alle esigenze post-raccolta dei prodotti", Atti del Convegno "Scelte Varietali e Aspetti Qualitativi della Frigoconservazione", Firenze. 129-169.

[9] Amirante P., 1996. "Impianti innovativi nelle operazioni di post-raccolta degli prodotti ortofrutticoli", Atti del Seminario della VI Sezione dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria, Castel del Monte (Andria).

[10] Amirante P., Massignan L., Esti M., Colelli G., 1997. "Imballaggio in atmosfera modificata di cilige durante la frigoconservazione", Italus Hortus, Vol. n.4, pp. 49-53, ISSN: 1127-3496. n. 3, maggio-giugno.

[11] Amirante P., Colelli G., Romani E., 2003. "Nuove tecnologie nella frigoconservazione dei prodotti agroalimentari". Atti del "Xth European Conference on Technological innovations in air conditioning and refrigeration industry", Milano 27-28 giugno.

[12] Amirante P., Bianchi B., Formato A., 2003. "Influenza della ricerca scientifica sulla innovazione tecnologica dell'industria agro-alimentare", Anacapri (NA), 17/10/2003, 18-3, ISBN 88-89010-01-0.

[13] Amodio M.L., Natola K., Rinaldi R., Colelli G., 2004. "Conservazione in atmosfera modificata di pesche a fette". Atti VI Giornate Scientifiche della SOI (Società Orticola Italiana), Napoli, 105-108.

[14] Amodio M.L., Peri G., Romaniello R., Colelli G., 2004. "Conservazione in atmosfera modificata di noce di cocco fresca in pezzi", Italus Hortus, n. 11, 127-130.

[15] Amirante P., Bianchi B., Catalano P., Montel G.L, 2005. "Theoretical experimental analysis of vegetable distribution on cropland with a prototype tank-truck spreader. Rivista di Ingegneria Agraria, vol. 3, 27-35.

[16] Amirante P., Catalano P., Girotto S., Formato A., Innone A., 2006. "Impiantistica frigorifera con fluidi frigorigeni naturali", Atti del Convegno AIIA, Anacapri, 5-6 giugno, ISBN 88-89010-04-05.

[17] Amodio M.L., Rinaldi R., Colelli G., 2006. "Influence of atmosphere composition on quality attributes of ready-to- cook fresh-cut vegetable soup", Acta Hort. N. 712, 677-684.

[18] Amirante P., 2008. "Tecnologie innovative nella frigoconservazione con

fluidi frigorigeni naturali", Atti del Convegno Nazionale di Meccanica Agraria, "Moderne linnee di ricerca e risultati conseguiti nei recenti Progetti Nazionali di Meccanica Agraria", Pantelleria 19 settembre.

[19] () AMODIO M.L., COLELLI G., 2008. "Effect of thermal treatment and dipping on quality and shelf-life of fresh-cut peaches". Adv. Hortic. Sci. 22: 21-26.

[20] AMIRANTE P., GIROTTO S., INNONE A., DIDONNA G., SCIASCIA F., 2009. "Impiantistica frigorifera innovativa con fluidi frigorigeni naturali", Rivista Industria & Formazione dell'Associazione Tecnici del Freddo, Anno XXXIII, n. 9, 24-30.

[21] AMIRANTE P. , MARZI V., TARANTINO D., 2009 . "Influenza delle tecniche di conservazione e di trasformazione sulla qualità dei prodotti agroalimentari", Atti del IX Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria, Ischia Porto, 12-16 settembre (CD-ROM, Tema 9, n. 1).

[22] COLELLI G., ELIA K., 2009. "I prodotti ortofrutticoli di IV gamma: aspetti fisiologici e tecnologici". Review n. 9 Italus Hortus, 55-78.

[23] AMIRANTE P., 2013. "Lezioni di macchine ed impianti per la conservazione estrazione e trasformazione dei prodotti alimentari", Volumi I - II, 1-743.

*(Lettura tenuta il 27 novembre 2013)*

**Alberto Mario Levi (*)**

# PRUGNE SECCHE E AMARENE: DUE PICCOLE FILIERE AGROALIMENTARI DI QUALITÀ

La filiera delle prugne secche in Italia rappresenta un caso abbastanza unico ed originale di una perfetta filiera dalla terra allo scaffale controllata dai produttori.

Questa filiera ha il suo punto principale nella Cooperativa Modenese Essiccazione Frutta, che controlla la quasi totalità delle prugne secche in Italia. La Cooperativa essicca, processa, confeziona e commercializza la produzione dei suoi 16 Soci. Questi sono normalmente frutticoltori di medie (10-20 ettari) o grandi dimensioni (> 50 ettari).

La coltivazione delle prugne da industria è una frutticoltura che si potrebbe definire "estensiva". La raccolta infatti viene effettuata meccanicamente con macchine italiane da scuotimento per le aziende di minori dimensioni, e con cantieri di macchine importate dalla California per le aziende più grandi.

Descriverò brevemente i diversi aspetti sia della coltivazione in campagna che della trasformazione in Cooperativa.

Le prugne,tutte derivate dalla varietà "d'Ente", sono allevate a vaso con sesti normalmente di 6,5x5 metri per agevolare la raccolta meccanica, senza fili di sostegno. Il costo principale dell'impianto è quindi rappresentato dalle potature e dal costo finanziario per raggiungere l'entrata in produzione dopo 5/7 anni di età dall'impianto. Inoltre, tutti i frutteti sono dotati di impianti fissi di irrigazione di vario tipo. L'irrigazione costante è fondamentale per garantire la quantità e la qualità delle produzioni.

La raccolta avviene fra la fine di Agosto ed il 15 di Settembre e la frutta appena raccolta deve essere portata immediatamente all'impianto di essiccazione. Si tratta infatti di un prodotto raccolto al massimo della maturazione che ha subito una raccolta meccanica e che deve essere immediatamente trasformato.

In Cooperativa la frutta viene lavata, pulita dalle eventuali foglie e rametti,

---

(*) Imprenditore agricolo.

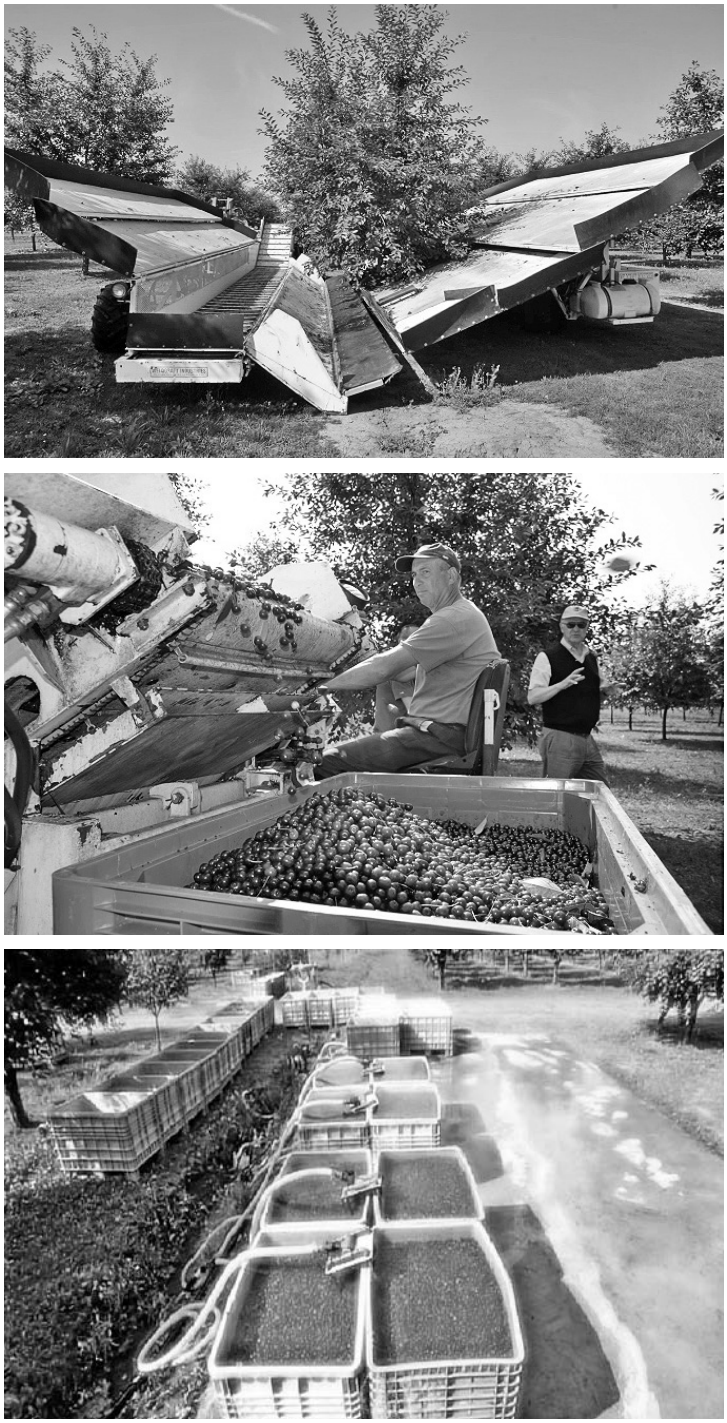


Fig. 1 - Fasi di raccolta delle prugne.

ed immediatamente immessa nei tunnel di essiccazione, da dove esce dopo un ciclo di 22-26 ore, con una umidità di circa il 20%.

Successivamente, fra il mese di settembre e dicembre, la frutta secca viene cernita e calibrata. Questa operazione importante e delicata serve a definire esattamente i quantitativi che dovranno essere commercializzati nelle distinte tipologie , ma serve anche per definire la liquidazione per i Soci. I Soci verranno liquidati in base al prodotto secco ottenuto e distinto per calibro.

Dopo 3 mesi di stagionatura, durante i quali il prodotto si è omogeneizzato, la prugna è pronta per la successiva trasformazione. Questa consiste in una reidratazione con acqua calda che ammorbidisce la prugna stessa portandola ad una umidità del 36-38%.

Le prugne possono poi essere confezionate intere (con nocciolo) o denocciolate.

La commercializzazione delle prugne della nostra Cooperativa avviene quasi interamente attraverso la grande distribuzione con la quale facciamo contratti annuali. Una parte della vendita avviene con il nostro marchio MonteRè ed una parte con Private Label.

L'azione di marketing che abbiamo principalmente sviluppato con successo in questi anni è stata rivolta a qualificare il nostro prodotto come un prodotto di qualità equivalete al prodotto importato, con un prezzo competitivo e con il "plus" dell'origine Italiana. Il consumatore italiano negli ultimi 10 anni ha cambiato le proprie preferenze privilegiando il prodotto nazionale che, oltre alla nazionalità, dà migliori garanzie in termini di tracciabilità e controllo del processo produttivo.

Negli ultimi anni abbiamo affiancato alla produzione di prugne da essiccazione la coltivazione di ciliegio acido (Amarene, Marasche, Visciole) utilizzando per la raccolta le stesse macchine a scuotimento delle prugne.

La differenza nella raccolta consiste però nel convogliare la frutta raccolta in bins a tenuta con 20-30 cm di acqua per evitare lo schiacciamento dei frutti. I frutti del ciliegio acido, raccolti al massimo di maturazione, sono ancora più delicati delle prugne data la caratteristica del succo ricco di zuccheri e contemporaneamente con elevata acidità. Per evitare, quindi, rapidi fenomeni di fermentazione è necessario abbattere fin da subito la temperatura in campagna e trasferire nel più breve tempo possibile il raccolto presso il centro di trasformazione. Il raffreddamento in campagna viene effettuato con la tecnica del hydrocooling che consiste nell'immettere nei bins appena raccolti acqua di pozzo sotto i 13°C.

Il prodotto così conservato viene consegnato al centro di lavorazione normalmente 2 volte al giorno.

La nostra Cooperativa ha creato una linea i trasformazione per produrre delle confetture secondo i metodi tradizionali di antiche ricette modenesi. Questo ha fatto sì che la Cooperativa ottenesse il primo riconoscimento in Europa per una confettura IGP: la confettura di Amarene Brusche di Modena.

Fig. 2 - Fasi di lavaggio ed essiccazione delle prugne.

Viene proiettato un filmato che evidenzia la dinamica dell'intero processo. Come si vede queste due filiere hanno entrambe la caratteristica di sfruttare la raccolta meccanica per una lavorazione industriale della frutta. Sono anche due coltivazioni complementari dal punto di vista stagionale in quanto la raccolta avviene tra fine giugno / primi luglio e tra fine agosto / primi di settembre per le prugne da essiccazione. Si tratta anche di due drupacee che richiedono trattamenti simili sia per i fungicidi che per gli insetticidi.

*(Lettura tenuta il 27 novembre 2013)*

**Annachiara Berardinelli (*)**
**Adriano Guarnieri (**)**

# APPLICAZIONI NELL'ALIMENTARE DELL'INGEGNERIA DEI BIOSISTEMI

L'attività di ricerca del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari dell'Università degli Studi di Bologna si sviluppa, nella sede di Cesena, nell'ambito dei corsi di Laurea in Tecnologie Alimentari e Viticoltura ed Enologia e di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Alimentari.

Sette aree tematiche: chimico-biologico, economia, ingegneria dei biosistemi, produzioni vegetali e animali, microbiologia e scienze e tecnologia degli alimenti. Per ogni area tematica, vi sono poi diverse linee di ricerca multidisciplinari. L'area dell'ingegneria dei biosistemi copre argomenti di ricerca inerenti sia il prodotto agroalimentare sia il processo produttivo ma sempre in linea con le esigenze dell'industria e in collaborazione con gli altri settori. Di seguito sono illustrati i principali argomenti di interesse.

## 1. Post-raccolta

Nell'ambito del post-raccolta, l'ingegneria dei biosistemi è attiva nella misura del comportamento meccanico dei prodotti agroalimentari durante le operazioni post-raccolta, nella caratterizzazione fisico-meccanica tramite simulazioni in laboratorio, e nella definizione di indici di qualità (Ragni e Berardinelli, 2001). Grazie ad attrezzature in grado di simulare e controllare le vibrazioni meccaniche, il settore studia inoltre gli effetti di urti e vibrazioni sugli imballaggi e sui prodotti agroalimentari, in fase di movimentazione e di trasporto (Berardinelli et al., 2005).

---

(*) Assegnista di Ricerca.
(**) Accademico Ordinario dell'Accademia Nazionale di Agricoltura. Professore Ordinario dell'Università degli Studi di Bologna.

Fig. 1 - Studio degli impatti con sfera strumentata durante la lavorazione post-raccolta (A) e simulazione delle vibrazioni da trasporto in laboratorio con attuatore elettrodinamico (B).

## 2. Valutazione della qualità mediante tecniche rapide e non distruttive da applicare nelle linee di lavorazione

Spinta dalla continua richiesta da parte dell'industria, l'ingegneria dei biosistemi, nell'ultimo decennio, è stata particolarmente attiva su linee di ricerca volte alla messa a punto di tecniche rapide, non distruttive e anche economiche in grado di valutare in modo accurato la qualità dei prodotti agroalimentari.

Si tratta di tecniche basate su diversi principi quali l'analisi di immagine, il comportamento meccanico, la spettroscopia NIR (Near Infrared) e IR (Infrared), il naso elettronico, e le proprietà elettriche e dielettriche. Diversi sono i settori di studio: ortofrutticolo da consumo fresco, lattiero caseario, uova e ovoprodotti, olio di oliva, dolciario, bevande.

Tali tecniche sono state messe a punto per la valutazione, ad esempio, del grado

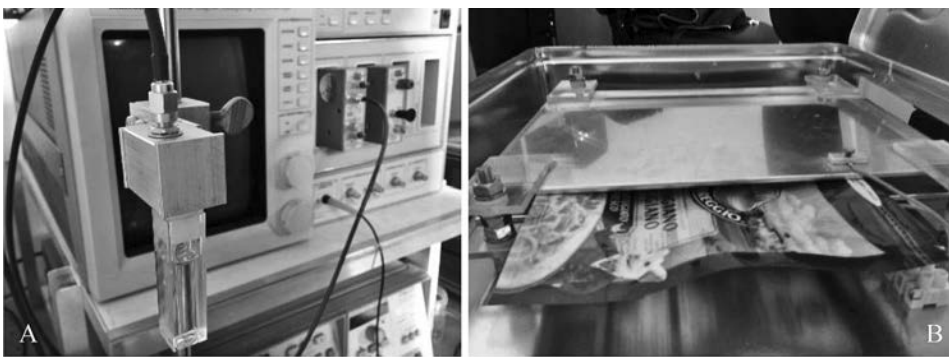


Fig. 2 - Esempi di sistemi messi a punto basati sull'analisi delle proprietà dielettriche per la valutazione della composizione dell'olio di oliva tramite riflettometria nel dominio del tempo (A) e del grado di stagionatura e del contenuto di crosta del parmigiano reggiano in busta (B).

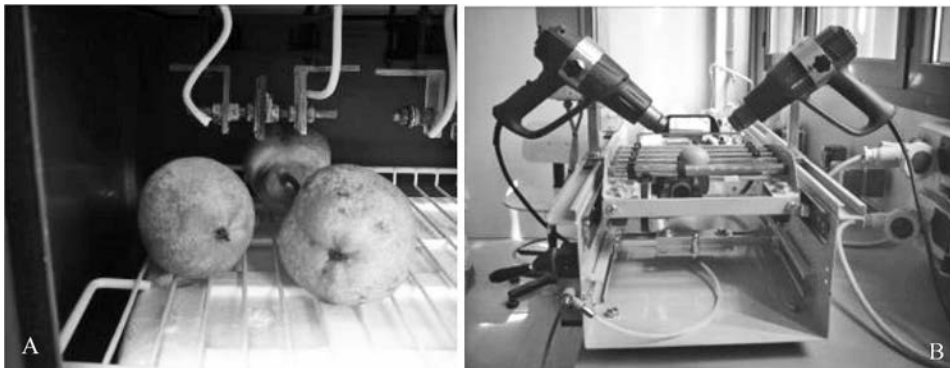



Fig. 3 - Generatore di gas plasma del tipo a scarica a barriera per il trattamento superficiale delle pere (A) e generatori di aria calda per la decontaminazione del guscio d'uovo (B).

di maturazione della frutta (Ragni et al., 2010), della stagionatura del parmigiano (Cevoli et al., 2012), della freschezza delle uova (Berardinelli et al., 2005), delle condizioni ottimali di cottura dei wafer (Cevoli et al., 2013) tostatura del caffè (Romani et al., 2012).

## 3. Trattamenti innovativi di sanificazione

Negli ultimi anni sono stati inoltre messi a punto sistemi fisici innovativi al gas plasma per la decontaminazione di frutta (Berardinelli et al., 2012), vegetali e uova da consumo fresco (Ragni et al., 2010) e per la stabilizzazione (inibizione dell'imbrunimento ad esempio) di frutta e verdura di IV gamma (Tappi et al., 2013). Processi basati su flussi di aria calda ad alta temperatura stati inoltre studiati per la decontaminazione delle uova (Fabbri et al., 2012).

Il gas plasma è un gas ionizzato caratterizzato da particelle attive come elettroni, ioni, radicali liberi, e atomi che sono presenti in entrambi gli stati

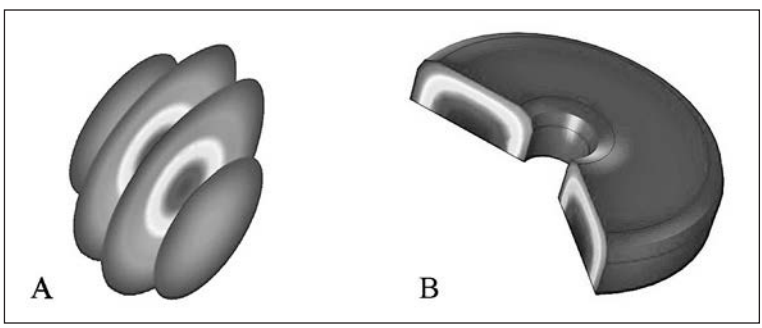



Fig. 4 - Diffusione della $CO_2$ all'interno di uovo durante confezionamento in atmosfera modificata (A) e diffusione dell'acqua all'interno di un biscotto (B).

fondamentale ed eccitato.

Il plasma freddo è prodotto a bassa pressione come quella atmosferica e può essere registrata una temperatura macroscopica simile a quella ambientale. Tale caratteristica rende la tecnica particolarmente interessante per il trattamento di prodotti alimentari sensibili alle temperature e alle pressioni elevate. L'applicazione del plasma freddo per la decontaminazione dei prodotti agroalimentari è recente ma è oggetto di notevole interesse da parte sia della comunità scientifica sia dell'industria. I punti di forza risiedono sicuramente nella possibilità di trattare il prodotto a basse temperature senza l'uso diretto sanitizzanti chimici o acqua con conseguenti benefici in termini ambientali.

## 4. Metodi di simulazione numerica applicati all'ingegneria agroalimentare

L'area dell'ingegneria dei biosistemi si interessa anche di metodi di simulazione numerica basati sull'utilizzo di metodi numerici. I metodi, denominati elementi finiti (EF) e volumi finiti (VF), vengono utilizzati principalmente per lo studio dei fenomeni termici, diffusivi e fluidodinamici che coinvolgono i processi di trasformazione e conservazione degli alimenti.

Negli ultimi anni sono stati messi a punto modelli numerici utili allo studio del grado di tostatura del caffè (Fabbri et al., 2011), della diffusione dell'anidride carbonica in uova conservate in atmosfera modificata (Fabbri et al., 2011), dei trattamenti termici in condizione di convezione naturale e forzata, per la decontaminazione di uova in guscio (Fabbri et al., 2012) e delle fasi di stagionatura e conservazione di prodotti insaccati (Cevoli et al., 2014).

## Bibliografia

[1] Berardinelli A., Donati V., Giunchi A., Guarnieri A., Ragni L., 2005. Damage to pears caused by simulated transport. Journ. of Food Engineering (66).

[2] Berardinelli A., Giunchi A., Guarnieri A., Pezzi F., Ragni L., 2005. Shell egg albumen height assessment by FT-NIR spectroscopy. Transaction of the ASAE 48 (4).

[3] Berardinelli A., Vannini L., Ragni L., Guerzoni M.E., 2012. Impact of atmospheric plasma generated by a DBD device on quality-related attribute of "Abate Fetel" Pear Fruit. In: Plasma for Bio-Decontamination, Medicine and Food Security, Nato Series, Springer.

[4] Cevoli C., Fabbri A., Tabanelli G., Montanari C., Gardini F., Lanciotti R., Guarnieri A., 2014. Finite element model of salami ripening process and successive storage in package. Journal of Food Process Engineering.

[5] Cevoli C., Iaccheri E, Berardinelli, Ragni L., 2014. Puesta a punto de un sistema capacitivo rápido para la estimación del grado de cocción de las hojas de oblea. Congreso Iberoamericano de Ingegnerìa de Alimentos, Valencia, 13-16 Gennaio.

[6] Cevoli C., L. Ragni, A. Gori, A. Berardinelli, Caboni M.F., 2012. Quality parameter assessment of grated Parmigiano–Reggiano cheese by waveguide spectroscopy. Journ. of Food Engineering, 113, 201-209.

[7] Fabbri A., Cevoli C., Alessandrini L., Romani S., 2011. Numerical modeling of heat and mass transfer during coffee roasting process. Journ. of Food Engineering, 105, 264-269.

[8] Fabbri A, Cevoli C., Cocci E., Rocculi P., 2011. Determination of the $CO_2$ mass diffusivity of egg components by finite element model inversion. Food Research International, 44, 204-208.

[9] Fabbri A., Cevoli C., Giunchi A., 2012. Validation of a simplified numerical model hot air treatment of shell eggs surface. Journ. of Food Process Engineering, 35, 695-700.

[10] Ragni L., Berardinelli A., Guarnieri A., 2010. Impact device for measuring the flesh firmness of kiwifruits. Journ. of Food Engineering 96.

[11] Ragni L., Berardinelli A., 2001. Mechanical behaviour of apples, and damage during sorting and packaging. Journ. of Agricultural Engineering Research (3).

[12] Ragni L., Berardinelli A., Vannini L., Montanari C., Sirri F., Guerzoni M. E., Guarnieri A., 2010. Non-thermal atmospheric gas plasma device for surface decontamination of shell eggs. Journ. of Food Engineering 100.

[12] Romani S., Cevoli C., Fabbri A., Alessandrini L., Dalla Rosa M., 2012. Evaluation of Coffee Roasting Degree by Using Electronic Nose and Artificial Neural Network for Off-line Quality Control. Journ. of Food Science, 77, 960-965.

[14] Tappi S., Berardinelli A., Ragni L., Dalla Rosa M., Guarnieri A., Rocculi P., 2013. Atmospheric gas plasma treatment of fresh-cut apples. Innovative Food Science & Emerging Technologies INNFOO-01068.

*(Lettura tenuta il 27 novembre 2013)*

**Marco Bentini (*)**

# ATTIVITÀ SVOLTA NEL SETTORE FRUTTICOLO DALL'ISTITUTO DI MECCANICA AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA

## 1. Premessa

La meccanizzazione della frutticoltura iniziò a diffondersi in Italia nella seconda metà del 1950 quando il Paese, dopo aver riparato i danni della seconda guerra mondiale, incominciò a riprendersi economicamente. In campo agricolo lo sviluppo ebbe inizio negli anni '60 quando molte operazioni furono meccanizzate integralmente o con agevolatrici.

I motivi che portarono all'introduzione delle macchine nell'azienda frutticola furono fondamentalmente due: la diminuzione della manodopera, richiamata dal settore industriale e l'aumento della superficie a frutteto specializzato.

Dal 1945 al 1950 [Bibl. 1; 6] questa superficie passò a livello nazionale:

– da 29000 a 32000 ha per il pesco con un incremento di 1000 ha all'anno;
– da 24000 a 33000 ha per il melo con un incremento di 1400 ha all'anno;
– da 9000 a 11000 ha per il pero con un incremento di 400 ha all'anno.

L'aumento fu maggiore nei dieci anni successivi, dal 1951 al 1959 in cui si ebbe un incremento annuo medio di superficie di 3300 ha/anno per il pesco (da 32000 a 62000 ha), di 4300 ha/anno per il melo (da 37000 a 72000 ha) e di 1700 ha/anno per il pero (da 12000 a 25000 ha) (Fig. 1).

## 2. Attività svolta

L'allora Istituto di Meccanica Agraria dell'Università degli Studi di Bologna iniziò a interessarsi della meccanizzazione in frutticoltura dal 1961.

Le lavorazioni su cui incentrò la ricerca furono:

---

(*) Accademico Corrispondente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura e Professore ordinario del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari nell'Università di Bologna.

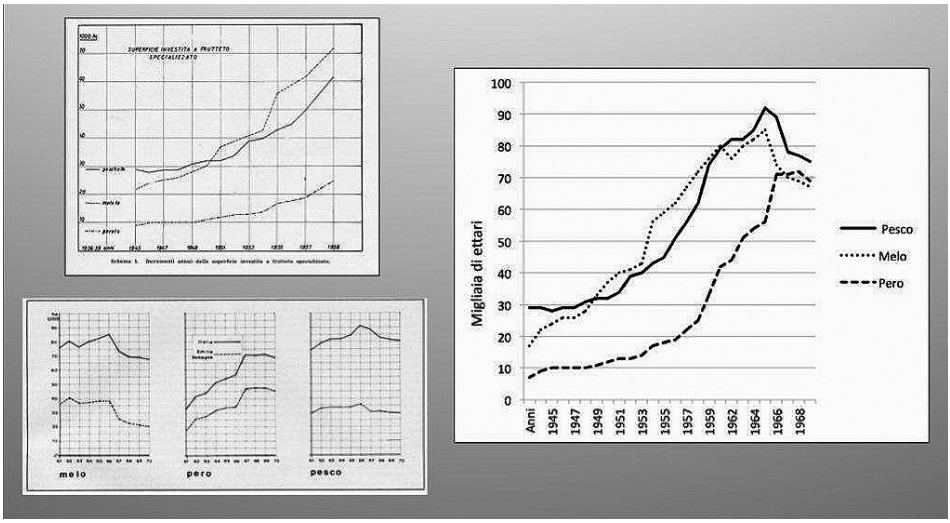



Fig. 1 - Sviluppo in Italia della superficie (ha) a frutteto specializzato dal 1945 al 1970.

1. lavorazione del terreno, e taglio delle infestanti, tra gli alberi della fila;
2. potatura agevolata e meccanica;
3. raccolta agevolata e meccanica;
4. movimentazione e trasporto;
5. trattamenti antiparassitari.

Come in ogni settore di meccanizzazione agricola, quella del frutteto, dovette tenere conto dello sviluppo dei trattori e del parco trattoristico aziendale.

Molte ditte nazionali di macchine agricole, sorte dopo la guerra montando residuati bellici, iniziarono a costruire in proprio molti componenti dei trattori. Il mercato nazionale composto di aziende di piccole dimensioni e con parte della superficie a frutteto specializzato richiedeva trattori di bassa potenza, fra i dieci e i quaranta cavalli, e a carreggiata stretta.

Un'indagine del 1961 [Bibl. 1] rilevò che il numero di modelli in produzione, con queste caratteristiche, erano (Fig. 2):

– 11 a due ruote motrici e 7 a quattro ruote motrici con potenze dai 12 ai 35 CV (9–26 kW) e larghezza minima della carreggiata, da 72 a 120 centimetri;
– 10 a cingoli con potenza da 14 a 40 cavalli (19–29 kW) e larghezza minima della carreggiata da 80 a 135 centimetri;
– 70 motocoltivatori con potenza da 3 a 16 cavalli (2–22 kW); larghezza minima della carreggiata da 18 a 103 centimetri.

Uno dei settori in cui si sentì l'esigenza di macchine specifiche fu quello della lavorazione periodica del terreno [Bibl. 1] con operatrici che dovevano intervenire oltre che fra le file anche fra le piante della stessa fila. Inizialmente la soluzione adottata fu a due passaggi, il primo intra-filare e il secondo inter-filare per intervenire anche sul terreno calpestato precedentemente dal trattore. Le macchine

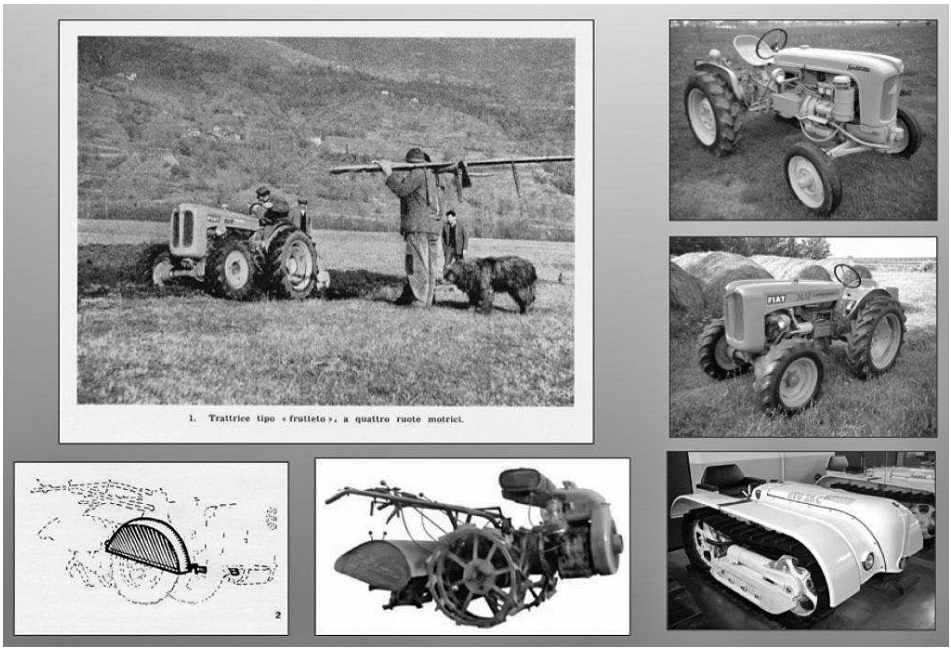



Fig. 2 - I trattori da frutteto a due, a quattro ruote motrici, a cingoli e motocoltivatori.

a disposizione erano aratri sia rovesciatori sia a dischi, estirpatori e zappatici. Nella lavorazione intra-filare i sistemi "scavalcatori" utilizzavano apparati con traslazione meccanica, idraulica e pneumatica ed erano azionati o dal trattorista o da un operatore posto sulla macchina. Le soluzioni adottate dovevano tenere conto dei limiti dei trattori aziendali che spesso non presentavano l'attacco a tre punti col sollevatore e non avevano un sistema idraulico autonomo (Fig. 3).

La prima giornata dimostrativa di macchine per la frutticoltura si tenne nel 1962 a S. Bartolomeo in Bosco (FE) [Bibl. 2].

Gli obiettivi della dimostrazione erano:

– permettere agli agricoltori di vedere in azione, nel loro ambiente, le recenti realizzazioni nazionali ed estere;
– favorire lo scambio di idee fra agricoltori, tecnici e costruttori.

Le macchine eseguirono la lavorazione periodica del terreno, i trattamenti antiparassitari, la potatura agevolata, la raccolta con scale e integrata con carri o elevatori a piattaforme (Fig. 4).

Le prime prove sperimentali furono compiute nello stesso anno sulla potatura del melo e del pero [Bibl. 12] valutando:

– piattaforme elevatrici mobili;
– forbici con servomeccanismo a comando idraulico o pneumatico;
– attrezzature per la raccolta o l'eliminazione della legna tagliata.

La meccanizzazione si scontrava con i sistemi di allevamento degli alberi allora diffusi, con forme libere e forme obbligate che superavano quattro metri di

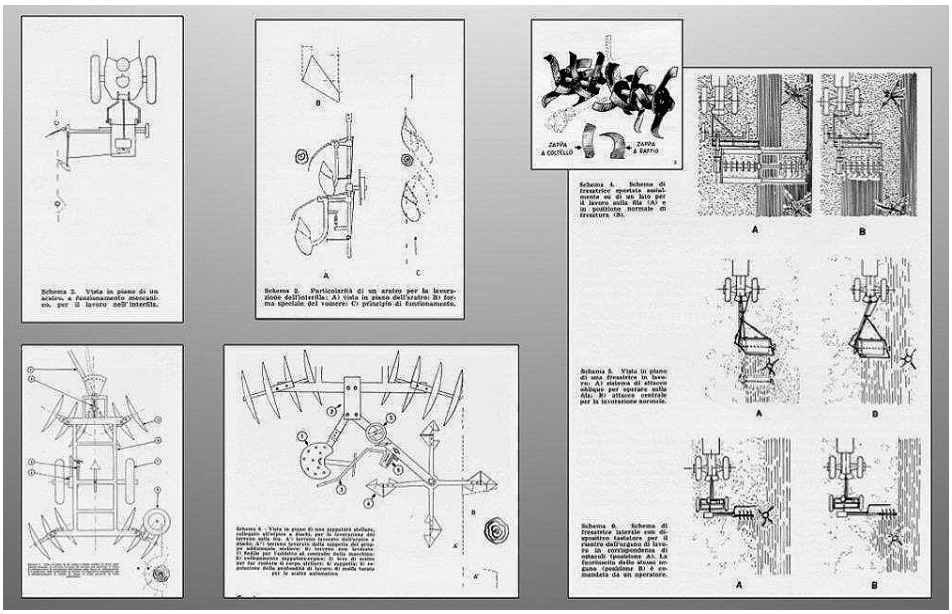


Fig. 3 - Schemi di macchine per la lavorazione del terreno tra le piante, aratri, estirpatori e zappatrici.

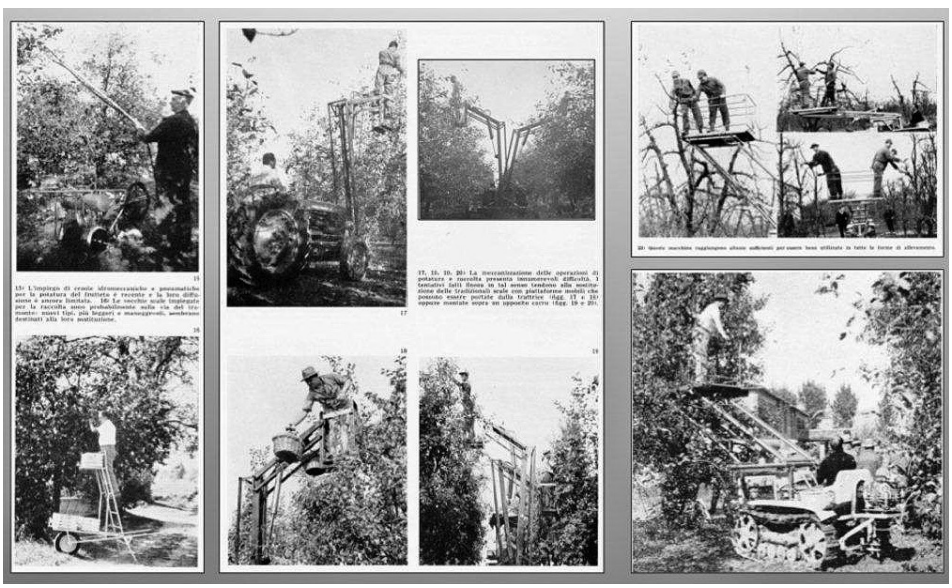


Fig. 4 - Potatura e raccolta integrata della frutta.

altezza fino ad arrivare a sei e in casi eccezionali a otto (Fig. 5). Le piattaforme elevatrici provate, tutte costruite da ditte della provincia di Bologna, erano prototipi sperimentali, portati o trainati dal trattore. Su queste macchine prendevano posto da uno a quattro operatori [Bibl. 12], su un'unica o su piattaforme separate, che potevano dislocarsi su uno due o tutti e tre gli assi (Fig. 6 e 7). Il risparmio di tempo rispetto alla potatura tradizionale con scale o scalei risultò variabile dal 6% al 40%, nelle forme libere e del 50% in quelle obbligate. Le forbici con servomeccanismo, sia idraulico sia pneumatico, non diedero risultati soddisfacenti [Bibl. 12] perché gli operatori non riuscivano a raggiungere tutti i rami da potare e a tagliare quelli di diametro superiore ai tre centimetri. La massa elevata delle attrezzature, superiore ai tre chilogrammi, e la posizione a terra della pompa o del compressore ponevano problemi logistici aumentando i tempi d'intervento (Fig. 8). I tempi di raccolta manuale della legna di potatura erano così suddivisi:

– taglio dei rami 19%;
– formazione fascine 42 %;
– legatura fascine 18%;
– allontamento fascine 21%.

La forca raccoglitrice provata [Bibl. 12], collegata anteriormente al trattore, poteva diminuire solo il tempo dell'ultima fase e quindi l'operazione non era economicamente vantaggiosa. L'utilizzazione del trituratore, che doveva intervenire con due passaggi in ogni interfila, portò a una sfibratura del legno sufficiente per il successivo interramento con l'aratro (Fig. 9).

L'anno successivo seguirono prove di raccolta agevolata [Bibl. 13], o, come si

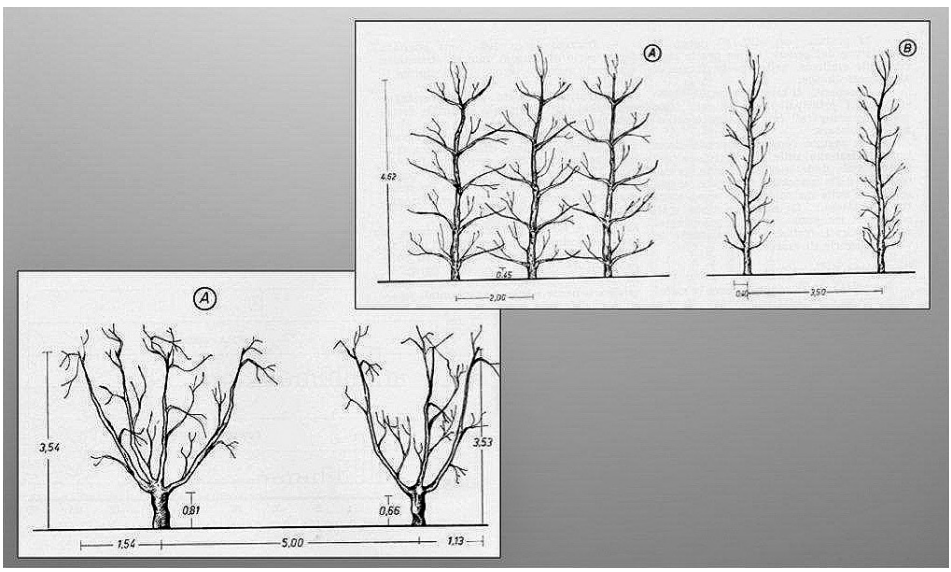



Fig. 5 - Schemi di forme di allevamento, libera e obbligata.

definì in quel periodo "integrata", delle mele in cui furono utilizzate le due piattaforme elevatrici che avevano mostrato la maggior efficienza nell'operazione di potatura.

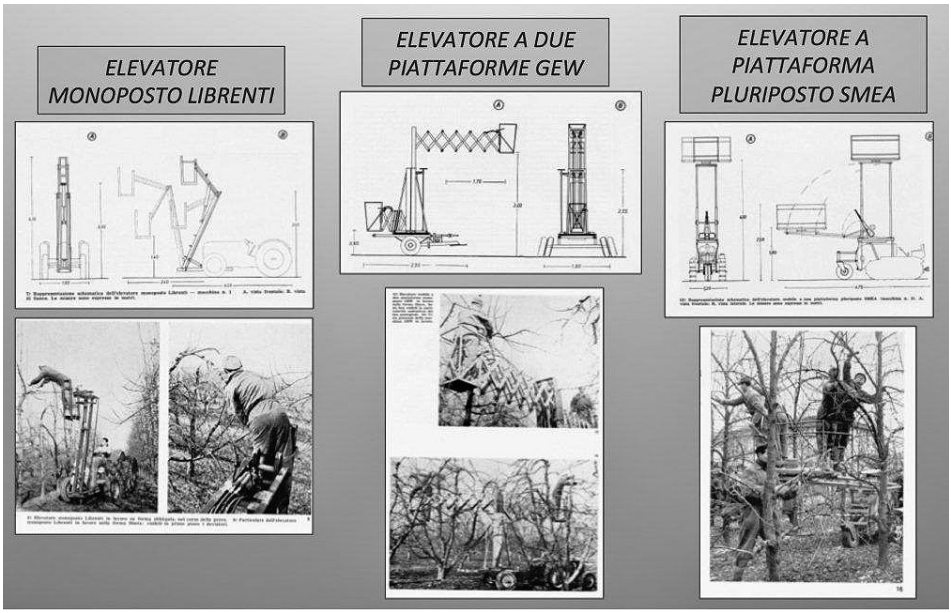



Fig. 6 - Macchine a piattaforme elevatrici per potatura integrata.

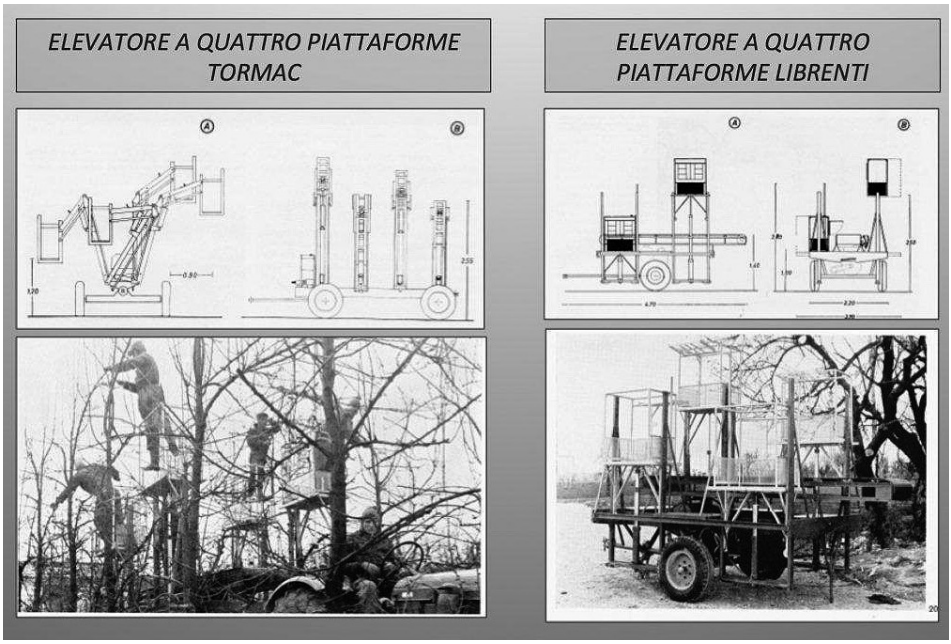



Fig. 7 - Carri a piattaforme elevatrici per potatura integrata.

Gli obiettivi delle esperienze erano:
- eliminare il tempo per salire e scendere dalle scale;
- eliminare il travaso delle mele dai cesti di raccolta alle cassette;
- accelerare gli spostamenti da una posizione all'altra, sia dell'albero che fra gli alberi.

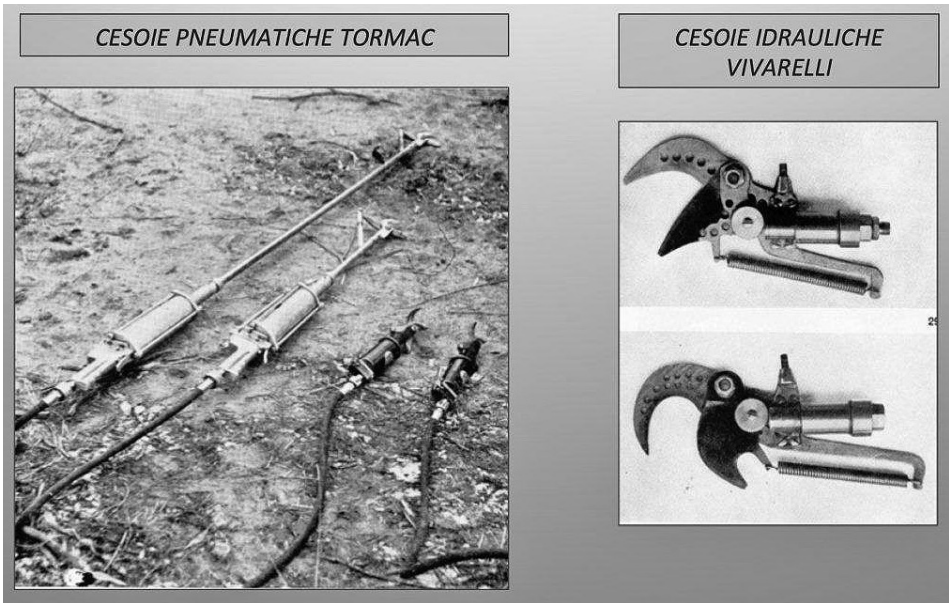



Fig. 8 - Cesoie con servomeccanismo, sia idraulico sia pneumatico per potatura integrata.

Fig. 9 - Rastrello e trinciasarmenti per la raccolta della legna di potatura.

Il primo cantiere di raccolta [Bibl. 13], che intervenne su alberi a forma libera, era composto dall'elevatore a due piattaforme monoposto con spostamenti su tre assi della ditta Librenti. Gli operatori lasciavano cadere i frutti in un cassone deceleratore, sperimentale, posto sulla macchina che li convogliava direttamente nelle cassette. L'interno del cassone era imbottito di strati di materiale plastico espanso per uno spessore di 5 centimetri, e all'imboccatura vi erano due griglie elastiche a maglie quadrate, sovrapposte ad altezze diverse, che attenuavano gli impatti dei frutti. Il secondo cantiere [Bibl. 13], che lavorò su alberi a forma obbligata, era composto di un elevatore a due piattaforme biposto SAE, ex GEW, in cui i frutti staccati erano deposti direttamente nelle cassette previa cernita e classificazione del prodotto. Le cassette piene erano passate a un addetto a terra che svolgeva anche la funzione di trattorista (Fig. 10). Le altezze degli alberi erano maggiori di sei metri nelle forme libere e di quattro metri in quelle obbligate. Il primo cantiere fece registrare risparmi di manodopera dal 30% al 50%, e il secondo superiori al 50%.

Dal 1962 al 1964 furono eseguite anche prove sulla raccolta integrata e per scuotimento delle olive [Bibl. 17]. Le esperienze furono compiute in varie regioni d'Italia del nord del centro e del sud.

Le tesi a confronto furono:

– raccolta a mano con scale (testimone);
– raccolta a mano con scale e pettini;
– raccolta a mano con scale e pettini-raccoglitori;
– raccolta a mano su elevatori a piattaforma;

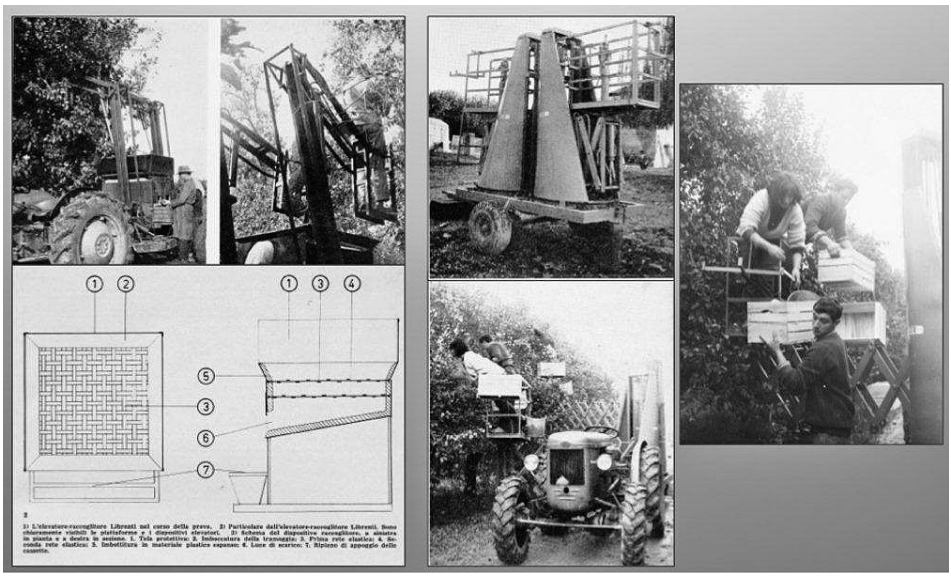



Fig. 10 - Raccolta integrata e movimentazione delle mele.

– raccolta a mano con pettini ed elevatori con piattaforma;
– raccolta a mano con pettini-raccoglitori ed elevatori con piattaforma;
– raccolta a mano con pettini e scale e raccattatura da terra con aspiratore e vagliatore;
– raccolta con scuotitore e teli a terra;
– raccolta con scuotimento manuale e teli a terra.

I pettini usati erano delle ditte Mansalva e Sol, quelli con raccoglitore delle ditte Manrapida e Pozzolini, gli elevatori a piattaforma delle ditte Librenti e SAE (Fig. 11). Lo scuotitore a palo con carriola era della ditta Stormas, che produceva anche un intercettatore a ombrello rovesciato che però non fu oggetto di prove (Fig. 12). Per la raccattatura da terra delle olive [Bibl. 17] furono utilizzati gruppi aspiratori e vagliatori della ditta Calzolari (Fig. 13). I sistemi provati evidenziarono che anche con semplici attrezzature si poteva raddoppiare la capacità di raccolta degli addetti, gli elevatori a piattaforma potevano operare anche su terreni leggermente declivi (pendenza massima del 18%).

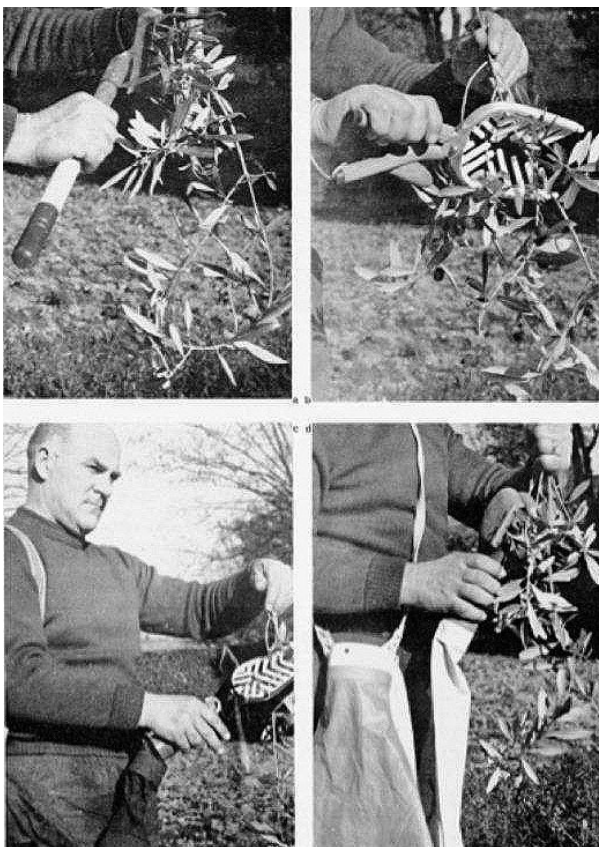


Fig. 11 - Pettini e pettini-raccoglitori per la raccolta delle olive.

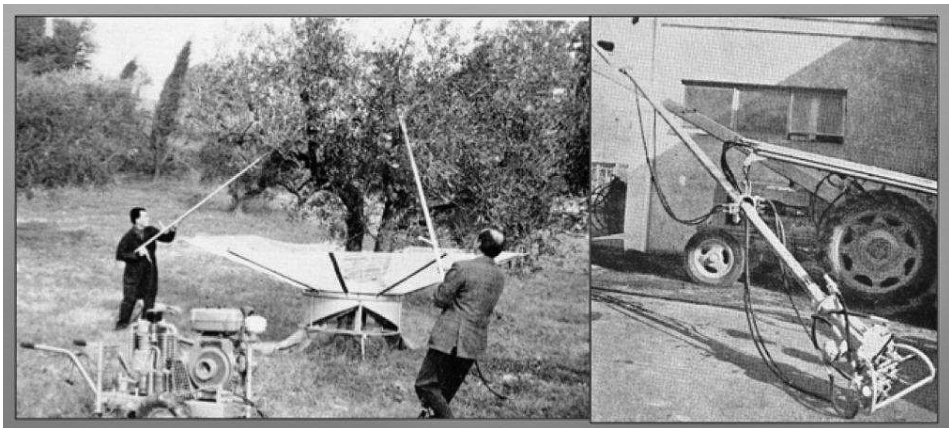


Fig. 12 - Scuotitore con ombrello intercettatore per la raccolta delle olive.

Il 26 settembre 1969 si svolse a Ferrara una tavola rotonda dal tema "Meccanizzazione in frutticoltura" in cui si fece lo stato dell'arte delle macchine e delle tecniche che si erano consolidate in quegli anni. L'Istituto di Meccanica Agraria riportò i risultati della valutazione delle attrezzature sulla base dei tempi di lavoro [Bibl. 3]. Le operazioni considerate furono:

– lavorazione periodica del terreno;
– concimazione;
– trattamenti antiparassitari;
– potatura;
– raccolta della legna tagliata;
– diradamento dei frutti;
– raccolta della frutta;
– carico della frutta.

Fu analizzata la raccolta integrata su pere (palmetta di 5 metri di altezza) e mele (palmetta di 4 metri) eseguita con (Fig. 14):

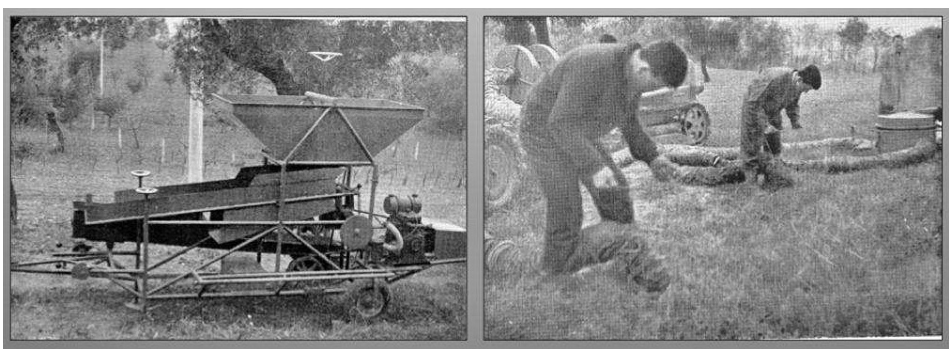


Fig. 13 - Aspiratore e selezionatore per la raccattatura delle olive da terra.

– carro trainato a quattro piattaforme monoposto a due altezze fisse;
– carro semovente con un elevatore a braccio idraulico ad una piattaforma monoposto;
– carro trainato a quattro piattaforme che potevano compiere, spostamenti sui tre assi.

I tre sistemi di raccolta agevolata con l'utilizzazione di slittini nella raccolta a terra e con carri o elevatori nella raccolta nella parte alta della pianta fecero rilevare riduzioni dei tempi variabili dal 12% al 25% rispetto alla raccolta manuale con scale [Bibl. 3].

Nel 1971 [Bibl. 4] fu valutato il lavoro di uno scuotitore su alberi di mele nell'azienda Scaramagli a Ferrara e Orsi Mangelli a Bologna, dove furono eseguite prove su diverse varietà allevate a vaso con alberi di altezze variabili dai quattro ai sei metri. La macchina si componeva di:

– uno scuotitore a masse eccentriche a frequenza variabile da 20 a 33 Hz, situato all'estremità di un braccio tenuto sollevato da una trave connessa ad un trattore a cingoli; la pinza montata su un giunto elastico si chiudeva su fusti di diametro massimo di 38 centimetri e poteva girare di 360° tramite un rotatore; sia lo scuotitore che il braccio erano azionati idraulicamente;
– un sistema di convogliamento della frutta a ombrello rovescio, ripiegabile, di 7,5 metri di diametro.

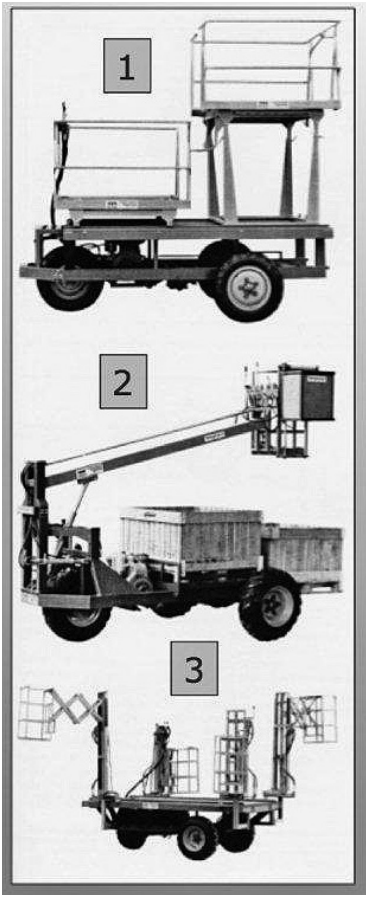


Fig. 14 - Raccolta integrata: 1) carro trainato a 4 piattaforme monoposto a due altezze fisse; 2) elevatore a braccio idraulico semovente ad una piattaforma; 3) carro trainato a quattro piattaforme che possono compiere spostamenti sui tre assi.

La macchina nelle condizioni di scuotimento migliori raccoglieva una pianta ogni tre minuti, e nelle peggiori ogni sette, distaccando dall'80% al 90% dei frutti. I frutti senza danni furono al massimo l'8% e quelli con danni lievi variavano dal 60% al 90%. Le conclusioni [Bibl. 4] furono che il sistema poteva intervenire solo per produzioni da industria (Fig. 15).

In quegli anni l'Istituto di Meccanica Agraria [Bibl. 9] progettò, costruì e sottopose a prove, su olivo, uno scuotitore a masse eccentriche controrotanti per tronchi in cui si potevano variare i diversi parametri di funzionamento (intensità, direzione e frequenza delle oscillazioni (Fig. 16).

Prove di potatura completamente meccanizzata [Bibl. 14; 8] furono eseguite

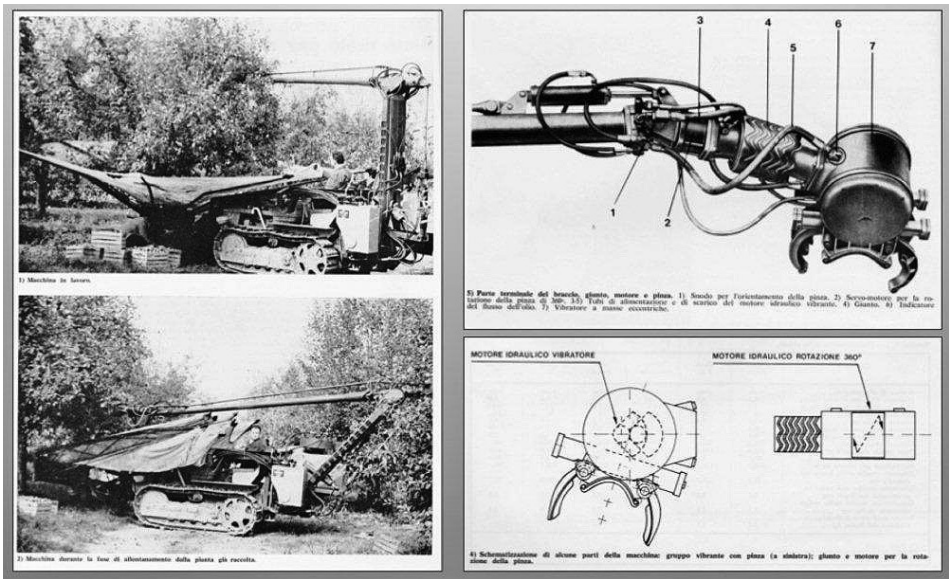



Fig. 15 - Raccolta delle mele con scuotitore con ombrello intercettatore montati su trattore a cingoli.

su alberi di altezza media di cinque metri, meli allevati a vaso, susini e peri allevati a palmetta. Le potatrici impiegate furono due, la prima di tipo portato dal trattore con barra falciante dotata di moto alternativo, la seconda su carro semovente a tre ruote con sega a due dischi. I risultati evidenziarono un risparmio di manodopera, rispetto alla potatura manuale, variabile dall'80% al 90%. Rispetto a quella manuale la potatura meccanica fece registrare alla raccolta produzioni maggiori nel pero e susino, simili nel melo (Fig. 17).

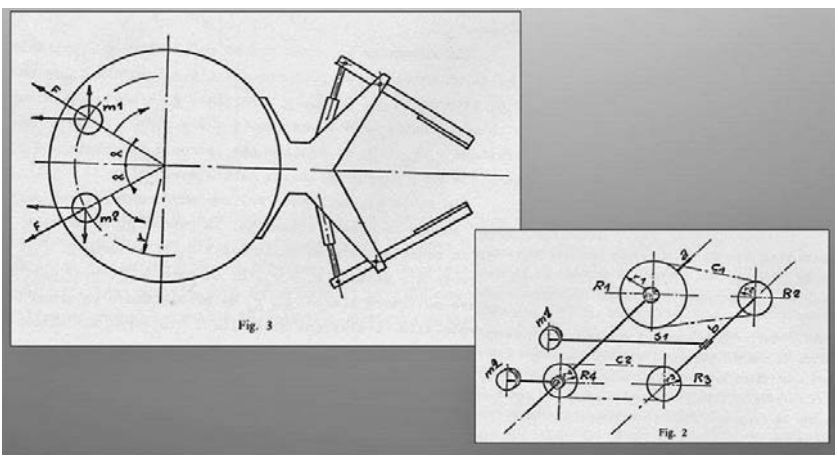



Fig. 16 - Scuotitore sperimentale dell'Istituto di Meccanica Agraria di Bologna.

## 3. Conclusioni

La potatura, la raccolta e la movimentazione del prodotto sono sempre state le operazioni più onerose a causa dell'impiego elevato di manodopera che necessitano. Perciò è su questi lavori che si accentrò la ricerca per una meccanizzazione parziale o integrale.

Dopo quindici anni di sperimentazione e sviluppo, svolte dal 1960 [Bibl. 6], le attrezzature e i sistemi messi a disposizione degli agricoltori furono (Fig. 18):
- per la raccolta manuale a terra, slitte o carriole porta cassette;
- per la raccolta manuale nella parte alta degli alberi, scale più facili e più sicure (scalei a tre punti d'appoggio) a volte montati su slitte o ruote;
- per la raccolta integrata nella parte alta degli alberi in forme obbligate, appositi carri sia con piattaforme fisse a diverse altezze, sia variabili su un asse o su due assi.
- per la raccolta integrata nella parte alta degli alberi in forme libere, piattaforme mobili a posizione variabile su tre assi.

Le piattaforme potevano essere poste su un carro trainato dal trattore o semoventi [Bibl. 6] e potevano spostarsi in diverse direzioni (Fig. 19):
- solo in orizzontale;
- solo in verticale;
- componendo i due movimenti;
- secondo i tre assi.

TOPPING
HEDGING
Fig. 1 Potatrice del tipo a barra con movimento alternativo nel lavoro di cimatura (topping) di peri a palmetta
Figg. 4 e 5 Potatrice meccanica del tipo a due lame rotanti durante la cimatura (sopra) e durante il taglio laterale (sotto) di fruttiferi allevati a palmetta

Fig. 17 - Potatura meccanica con barra falciante e dischi.

Nelle forme obbligate vi era una minore esigenza di spostamenti [Bibl. 5] rispetto alle forme libere (Fig. 20).

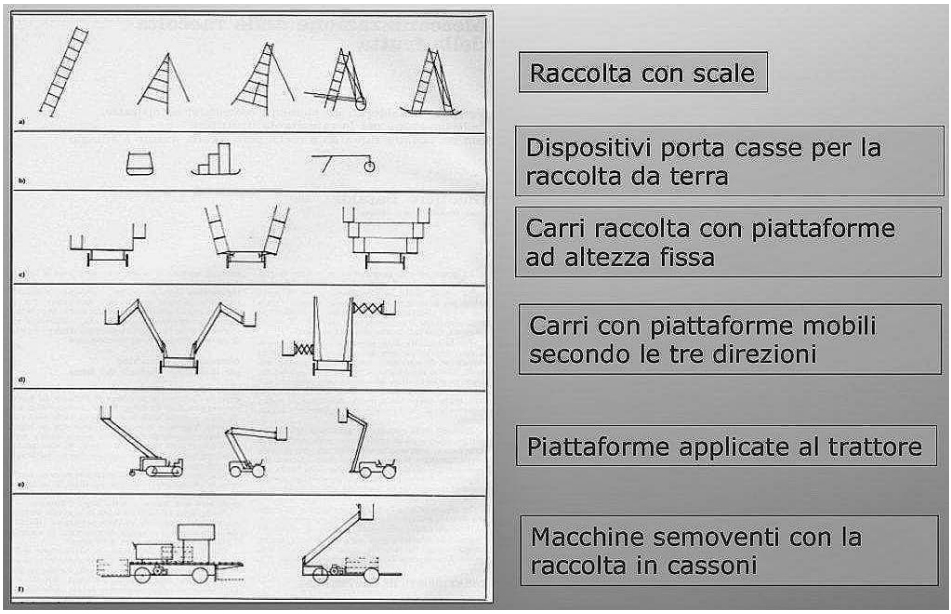

Raccolta con scale
Dispositivi porta casse per la raccolta da terra
Carri raccolta con piattaforme ad altezza fissa
Carri con piattaforme mobili secondo le tre direzioni
Piattaforme applicate al trattore
Macchine semoventi con la raccolta in cassoni

Fig. 18 - Schemi di attrezzature e macchine per la raccolta integrata.

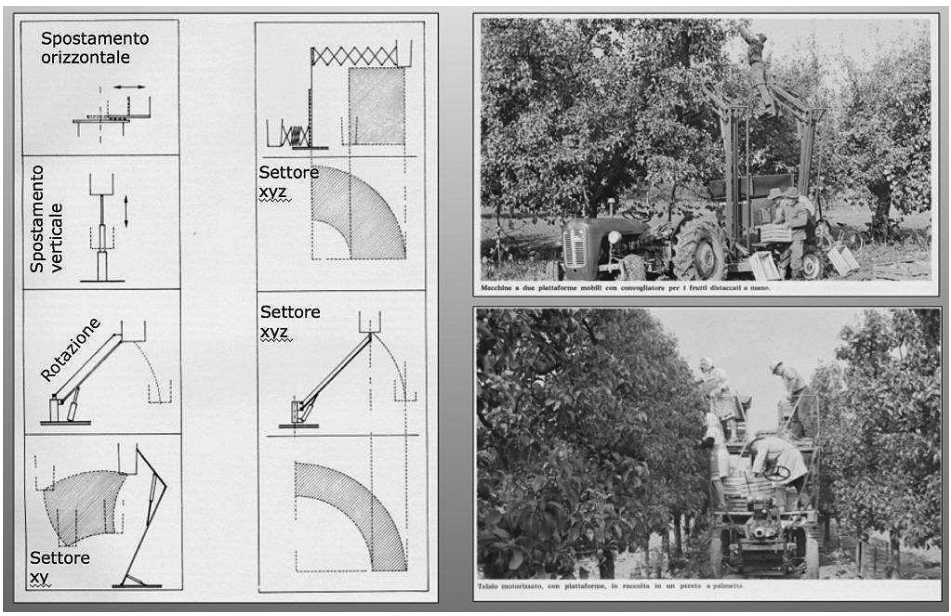



Fig. 19 - Schemi dei movimenti delle piattaforme elevatrici.

I sistemi di scuotimento [Bibl. 16] potevano essere portati da operatori, montati su trattori o su macchine semoventi, integrati anche con i sistemi d'intercettazione dei frutti. Le vibrazioni potevano poi essere trasmesse ai rami alle branche o al tronco (Fig. 21). Per l'intercettamento dei frutti distaccati, oltre all'ombrello rovesciato si esaminarono diverse soluzioni fra cui quelle a telaio che potevano dislocarsi facilmente o autonomamente, per ridurre i tempi di attacco, distacco e carico. In fase di realizzazione, vi erano anche telai intercettatori semoventi su cui era montato anche lo scuotitore [Bibl. 10]. Per frutti di piccola dimensione, freschi e secchi [Bibl. 6], si prevedevano macchine raccattatrici da terra (Fig. 22).

In quegli anni [Bibl. 5] si stavano pure diffondendo sistemi integrati di movimentazione e trasporto prima con cassette caricate su pallet, movimentate con elevatore a forche, e poi utilizzando cassoni pallettizzati che potevano essere anche caricati e trasportati con appositi rimorchi a pianale (Fig. 23).

Nelle forme obbligate i carri raccolta più avanzati erano semoventi a pedane elevabili con guida da parte di un operatore direttamente dalla piattaforma e con il cassone pallettizzato posto a bordo e riempito direttamente dagli operatori con scivoli deceleratori. Lo scarico del cassone pallettizzato era operato direttamente dal carro raccolta [Bibl. 11].

La frutticoltura meccanizzata negli anni '70 fu anche valutata, dall'Istituto di Meccanica Agraria, in funzione dei consumi energetici di tutte le operazioni [Bibl. 15] e i carri raccolta furono studiati anche in modo ingegneristico considerando l'equilibrio del mezzo con le pedane al massimo della loro estensione [Bibl. 7].

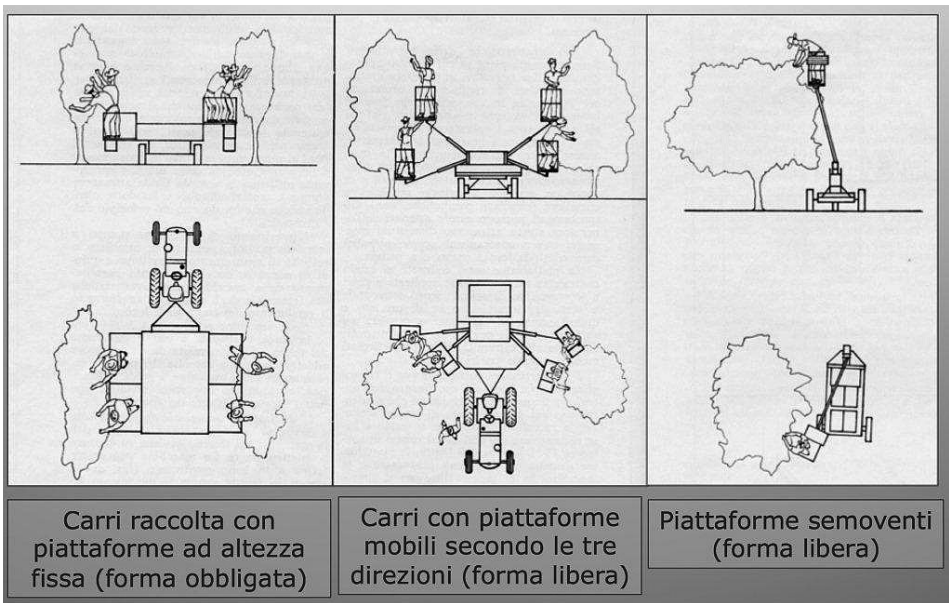

Carri raccolta con piattaforme ad altezza fissa (forma obbligata)
Carri con piattaforme mobili secondo le tre direzioni (forma libera)
Piattaforme semoventi (forma libera)

Fig. 20 - Carri con piattaforme in lavoro su alberi a forme libere o obbligate.

Negli anni ‘90 queste macchine furono sottoposte a certificazione proprio in funzione di queste caratteristiche e uno dei centri per l’esecuzione delle prove fu quello dell’Istituto di Meccanica Agraria di Cadriano (BO).

In realtà la strada per i successivi sviluppi era stata già individuata nelle prime prove di potatura integrata del 1962 da cui risultò che, in alberi più alti di quattro

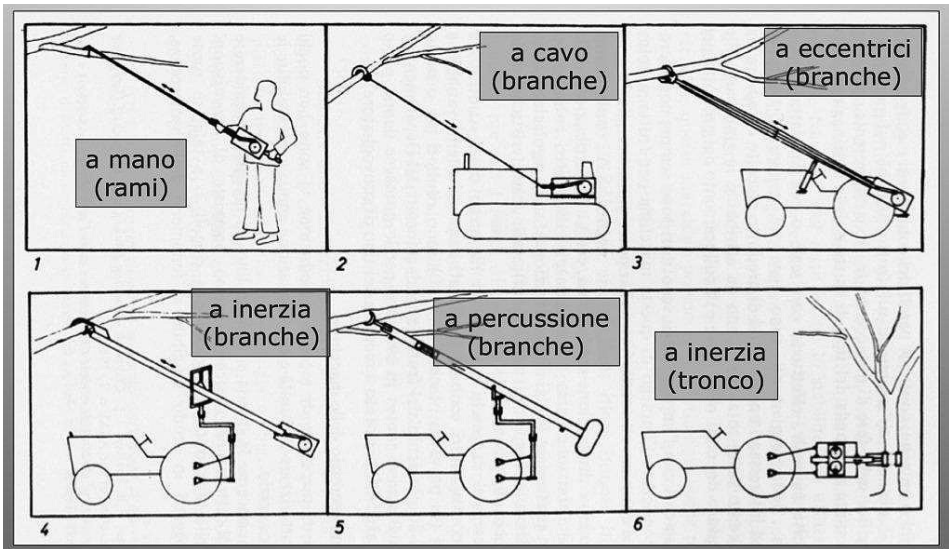



Fig. 21 - Tipologie di scuotitori.

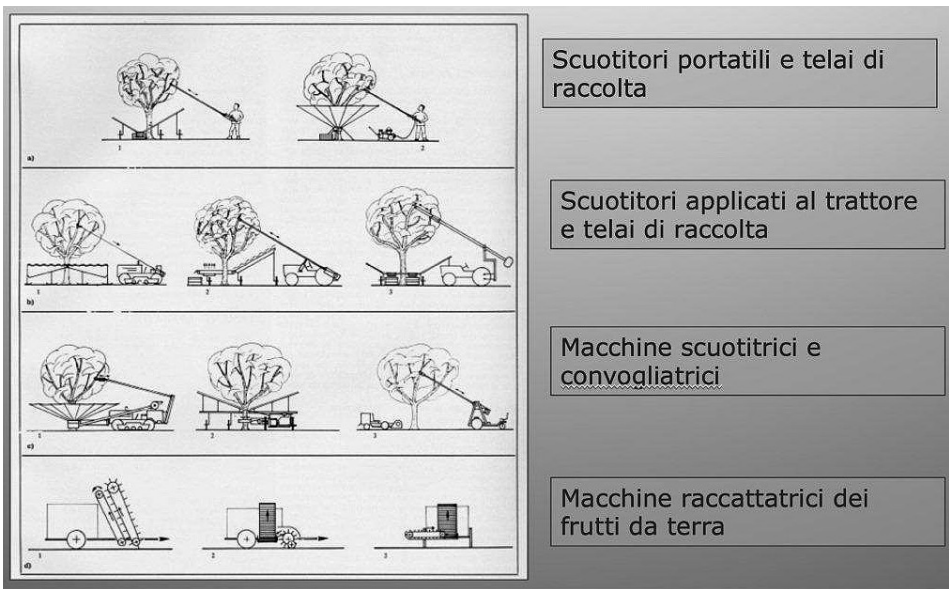

Scuotitori portatili e telai di raccolta
Scuotitori applicati al trattore e telai di raccolta
Macchine scuotitrici e convogliatrici
Macchine raccattatrici dei frutti da terra

Fig. 22 - Sistemi di scuotimento, intercettamento e raccattatura da terra della frutta.

metri, il 63 % della superficie potata si trovava a un'altezza superiore ai due metri [Bibl. 12] e quindi non raggiungibile da terra. Per diminuire i costi di potatura e raccolta le soluzioni andavano quindi ricercate in forme di allevamento e varietà a taglia ridotta (Fig. 24). I sistemi per scuotimento, a causa del danneggiamento dei frutti, potevano essere utilizzati solo per produzioni da industria.

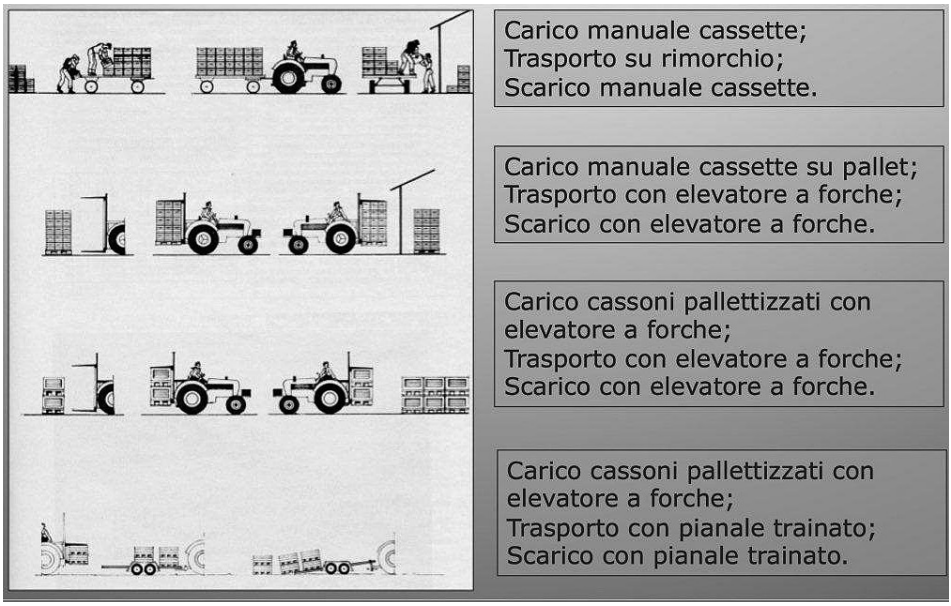

Carico manuale cassette;
Trasporto su rimorchio;
Scarico manuale cassette.
Carico manuale cassette su pallet;
Trasporto con elevatore a forche;
Scarico con elevatore a forche.
Carico cassoni pallettizzati con elevatore a forche;
Trasporto con elevatore a forche;
Scarico con elevatore a forche.
Carico cassoni pallettizzati con elevatore a forche;
Trasporto con pianale trainato;
Scarico con pianale trainato.

Fig. 23 - Sistemi di movimentazione e trasporto della frutta raccolta.

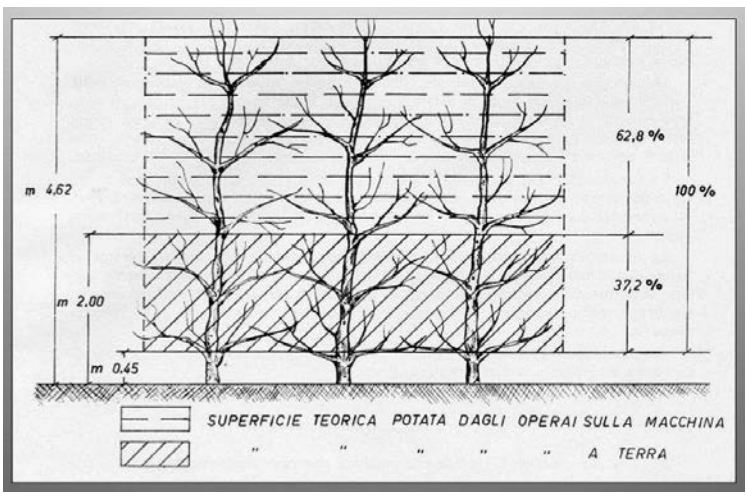



Fig. 24 - Percentuale di superficie potata, a terra e sulla macchina, su alberi a forma obbligata alti 4,5 metri.

## Bibliografia

[1] BARALDI G., 1961. *La meccanizzazione in frutticoltura*, Frutticoltura, 5: 475-499.

[2] BARALDI G., 1962. *La prima giornata dimostrativa di macchine per la frutticoltura*, Frutticoltura, 1: 37-49.

[3] BARALDI G., 1970. *Meccanizzazione in frutticoltura "metodi e tempi di lavoro"*, Frutticoltura, 7: 27-56.

[4] BARALDI G, FRANCIA E., 1971. *Raccolta meccanica delle mele per scuotimento. Primi risultati*, Riv. di Frutticoltura, 2: 9-19.

[5] BARALDI G., 1971. *Le macchine per la raccolta delle pomacee e drupacee*, atti del convegno EIMA, 14 novembre, Bologna: 1-23.

[6] BARALDI G., 1972. *Meccanizzazione della raccolta della frutta*, Frutticoltura, 7-8: 9-36.

[7] BARALDI G. MAROCCHI A., 1972. *Primo contributo dell'equilibrio di macchine con piattaforme*, Riv. di Ingegneria agraria, 2: 73-78.

[8] BARALDI G., 1973. *Macchina potatrice a lame e portalame rotanti*, atti del 2° convegno AIGR, 15-18 novembre, Bologna: 197-207.

[9] BARALDI G., 1975. *Attrezzatura sperimentale per lo scuotimento dei tronchi*, atti del convegno "La raccolta meccanica ed i sistemi di allevamento per la frutticoltura da industria", Società Orticola Italiana - Frutticoltura, 18 aprile, Bologna: 89-94.

[10] BARALDI G., COSTA G., SANSAVINI S., 1975. *Esperienze sulla raccolta meccanica delle prugne da industria*, atti del convegno "La raccolta meccanica ed i sistemi di allevamento per la frutticoltura da industria", Società Orticola Italiana - Frutticoltura, 18 aprile, Bologna: 75-83.

[11] BARALDI G. BASSI D., 1977. *Prove di raccolta delle pesche da industria con carri e cassoni*, l'Italia agricola, 7-8: 76-87.

[12] CASINI ROPA G., BARALDI G., 1962. *Speciali attrezzature meccaniche in frutticoltura - primi risultati di prove di potatura*, Frutticoltura, 11-12: 855-897.

[13] CASINI ROPA G., BARALDI G., 1963. *Prove di raccolta parzialmente meccanizzata delle mele*, Frutticoltura, 4: 319-328.

[14] FRANCIA E., 1972. *Aspetti e problemi della potatura meccanica delle piante da frutto*, L'inf. Agr., 16.

[15] Francia E., 1973. *Impiego di lavoro e consumo di energia nella frutticoltura meccanizzata*, atti del 2° convegno AIGR, 15-18-novembre, Bologna: 335-347.

[16] Manfredi E. Baraldi G., 1970. *Le attrezzature meccaniche per la raccolta dei frutti. Situazione attuale e oprospettive*, atti del convegno UMA, 18 marzo, Verona: 5-52.

[17] Stefanelli G., 1966. *Meccanizzazione della raccolta degli alberi da frutto*, M&Ma, 7: 65-77.

*(Lettura tenuta il 27 novembre 2013)*

# *ALTRE INIZIATIVE*

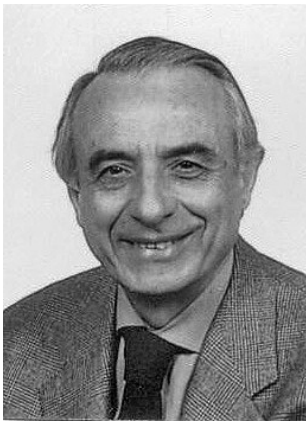
# Arboricoltura generale

a cura di

**Silviero Sansavini**

Guglielmo Costa
Riccardo Gucci
Paolo Inglese
Angelo Ramina
Cristos Xiloyannis

Pàtron Editore
Bologna



**Silviero Sansavini (*)**

# PRESENTAZIONE DEL VOLUME "ARBORICOLTURA GENERALE"

L'incontro per la presentazione del volume "Arboricoltura generale", nell'Aula Magna dell'ex Facoltà di Agraria di Bologna (4 marzo 2013) è stato organizzato dal Dipartimento di Scienze Agrarie e dall'Accademia Nazionale di Agricoltura di Bologna il cui Presidente, prof. Giorgio Amadei, ha portato il saluto dell'Accademia, ricordando gli storici legami con la Facoltà di Agraria e in particolare l'apporto dato allo sviluppo delle scienze agrarie dal Presidente Fondatore, Filippo Re all'inizio dell'800, e dai numerosi scienziati che ne sono stati autorevoli membri nell'arco di due secoli. Fra questi in anni recenti il prof. Enrico Baldini, a lungo autorevole consigliere dell'Accademia e il prof. Silviero Sansavini, co-curatore del volume "Arboricoltura generale", destinato ad aggiornare la didattica universitaria e la conoscenza delle basi fisiologiche, genetiche e agronomico-pomologiche della moderna arboricoltura

## 1. Presentazione

L'albero, nella mitologia, nella natura, nella storia, nell'arte, nella letteratura e nei poemi ha da sempre esercitato un forte coinvolgimento dell'uomo. Tanti volumi lo fanno apparire quasi un compagno del viaggio esistenziale, se non un alter-ego dell'uomo. Il trattato di "Arboricoltura generale" ci svela le basi scientifiche che sottendono la vita dell'albero e il suo comportamento, finalizzato tanto all'abbellimento e alla vitalità della natura, quanto ad una utilità diretta o indiretta, per l'economia e la sopravvivenza dell'umanità. La sua presenza in natura o la sua coltivazione e copiosità di utilizzi, per il legno, i frutti o gli altri prodotti derivati, ne fanno una risorsa unica, inestinguibile.

---

(*) Accademico Ordinario dell'Accademia Nazionale di Agricoltura e Professore Emerito dell'Università di Bologna.

Fig. 1 - Interventi dei Proff. G. Amadei ed E. Baldini ed i convenuti nell'Aula Magna della Facoltà di Agraria di Bologna.

Il volume, edito dalla Casa Editrice Patron di Bologna, curato dal prof. S. Sansavini insieme ad altri illustri colleghi, i professori G. Costa, R. Gucci, P. Inglese, A. Ramina e C. Xiloyannis, è stato scritto da una quarantina di docenti di arboricoltura, ciascuno dei quali vi ha apportato le proprie specifiche conoscenze ed esperienze professionali.

Poichè deve coprire molte aree e segmenti del sapere scientifico alla base dell'arboricoltura, il volume è diretto principalmente ai numerosi corsi universitari che in qualche modo si rifanno all'arboricoltura. L'opera, pur assomigliando ad un trattato, mantiene la scioltezza e l'agilità di consultazione del manuale. Ma, nondimeno, riveste una valenza assai più larga, perché offre in una sola opera, aggiornata, i molteplici versanti conoscitivi dell'albero – biologici, fisiologici, genetici, pomologici – ma anche le sue implicazioni pratiche coinvolgenti le tecnologie di gestione degli impianti, il governo dell'albero e del suolo, la propagazione, la nutrizione, la potatura, la fertilizzazione e irrigazione e tutte le altre operazioni da conoscere e praticare per chi ne gestisce la coltivazione o l'allevamento.

È comunque la prima volta che, nell'editoria tecnico-divulgativa, un'opera riesce a coniugare il sapere, gli approfondimenti scientifici recentemente disvelati soprattutto dalle nuove discipline – biologia molecolare, biochimica, genetica, biotecnologie – con l'agronomia, le scienze del suolo, dell'acqua, della fertilità, fino a trovare un logico armonico spazio comune in un contesto di sostenibilità economico-ambientale e di sicurezza alimentare della moderna agricoltura e dell'attuale società del benessere.

L'arboricoltura, inoltre, non è vista più come materia racchiudente una serie di tecniche atte ad una razionale esecuzione di procedure pratiche, quali semine, innesti, piantagione, allevamento, propagazione e potatura degli alberi, ma come complessa materia di studio collegata e derivata da diverse matrici disciplinari, integrate con finalità comuni. Fra queste, molto importante è la genetica, da cui derivano il miglioramento genetico e tutte le nuove varietà che supportano la rivoluzione tecnologico-colturale, merceologica e di mercato che connota le tante e diversificate eccellenze produttive viticole, frutticole, agrumicole, olivicole del "made in Italy" nel mondo e che sono ormai ovunque legate ad identità territoriali ed istituzionali (IGP, DOP, DOC ecc.), certificate da severe normative europee.

L'arboricoltura è, forse, ancora il comparto più importante dell'agricoltura, seppur attraversato da momenti di crisi, per il nostro PIL agricolo, cui concorre per oltre 15 miliardi di €/anno (duplicati o triplicati poi sul mercato, nel complessivo valore aggiunto operato dall'industria agroalimentare) e resta il comparto più innovativo e generatore del maggior valore aggiunto. L'applicazione di nuovi indirizzi (vedi i disciplinari di produzione integrata) si è irradiata negli ultimi due decenni alle altre colture e "commodity" e alle nuove forme di col-

tivazione organica o biologica. Queste ultime sono ormai il fiore all'occhiello della sostenibilità della rinnovata agricoltura italiana, considerata al centro di tutte le normative politico ed economiche che vogliono assicurare il benessere alimentare della popolazione, non disgiunto dalla salvaguardia degli ecosistemi e della biodiversità ambientale.

Concettualmente, però, la nuova frutticoltura non può prescindere dagli indirizzi di agricoltura intensiva, ingiustamente criticata da coloro che vorrebbero

Fig. 2 - I Proff. Sansavini e Baldini.

Fig. 3 - Gli oltre 40 autori riuniti a Bologna per festeggiare l'opera e il Prof. E. Baldini (al centro).

il ritorno ad un'agricoltura pauperistica, naturalistica, estensiva. In tal modo sfuggirebbero all'Italia le opportunità offerte dalla globalizzazione dei mercati, rendendola incapace di competere alla pari con gli altri.

La scienza italiana, dunque, è orgogliosa di avere prodotto un'opera, già adottata dalle università italiane per i corsi triennali e per le varie lauree specialistiche, inclusi quelli dell'arboricoltura non da frutto. Questo perché non trascura i nuovi comparti del sapere arboreo relativi alla produzione di legno, alla conservazione dei boschi, alla valorizzazione del paesaggio e ai molti aspetti relativi al contenimento delle emissioni di $CO_2$ e ai bilanci del relativo footprint. Naturalmente, la regola più importante è sempre quella dell'uso razionale delle risorse energetiche interne ed esterne all'azienda e dell'ottimizzazione di tutte le tecniche, dalla difesa dalle malattie al governo dell'albero e al postraccolta, in modo da ottenere prodotti di alta qualità, eccellenti e quindi competitivi. Un versante curato in un apposito capitolo è quello della multifunzionalità ed indirizzi alternativi dell'agricoltura, in modo da rendere comprensibile anche l'obbligo che ha l'uomo di mantenere, per mezzo dell'albero, un equilibrio con l'ecosistema e con l'ambiente in genere.

L'opera è suddivisa in due parti, la prima propedeutica e teorica (sette capitoli) e la seconda tecnico-applicativa (nove capitoli), completata da un glossario, da una bibliografia generale e da un indice analitico.

Capitolo 1 - Struttura dell'albero
Capitolo 2 - Segnali endogeni ed ambientali che regolano lo sviluppo dell'albero
Capitolo 3 - Funzionalità dell'albero
Capitolo 4 - Il ciclo vitale, architettura dell'albero e funzioni correlate
Capitolo 5 - Ciclo ontogenetico dell'albero
Capitolo 6 - Il miglioramento genetico nelle piante arboree: fondamenti e applicazioni
Capitolo 7 - Biotecnologie di supporto a breeding e propagazione
Capitolo 8 - Metodi di propagazione
Capitolo 9 - Vivaismo
Capitolo 10 - Vocazionalità ambientale
Capitolo 11 - Progettazione e impianto del frutteto operativa
Capitolo 12 - Impianti e forme di allevamento, potatura, controllo della fruttificazione e raccolta
Capitolo 13 - L'acqua e gli apporti idrici
Capitolo 14 - La fertilizzazione dell'arboreto
Capitolo 15 - Gestone suolo
Capitolo 16 - Arboricoltura multifunzionale

*(Lettura tenuta il 4 marzo 2013)*

Accademia Nazionale di Agricoltura

BIOSEA

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI

# La canna comune (*Arundo donax* L.) coltura da bioenergia: stato dell'arte e prospettive

**Giornata di studio**

**organizzata dal Progetto BIOSEA**
**(Ottimizzazione delle filiere BIOenergetiche per una Sostenibilità Economica ed Ambientale)**

**promosso e finanziato dal MIPAAF**
**(Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali)**

**Aula Magna - Facoltà di Agraria - Bologna, 29 maggio 2012**

ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Facoltà di Agraria Bologna

BIOFUELS ITALIA

**Gianpietro Venturi (*)**

# LA CANNA COMUNE COLTURA DA BIOENERGIA: STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE

## NOTA INTRODUTTIVA

La popolazione mondiale sta crescendo in modo sempre più accelerato, con ritmi in passato imprevisti ed ora non del tutto prevedibili. Anche il tenore di vita migliora in ampi areali del pianeta.

Si accrescono così le esigenze e le richieste di risorse naturali (cibo, acqua, energia) la cui disponibilità non è infinita. Di conseguenza si accentuano le discussioni, a livello globale, dell'UE e nazionale, sulla concorrenza fu destinazioni food e no-food delle produzioni agricole.

Si discute molto sull'uso del terreno agricolo per produrre bioenergie e in particolare biocarburanti. Dubbi, domande e risposte contrapposte hanno superato l'ambito scientifico e interessano in particolare i mass-media creando confusione nell'opinione pubblica e qualche imbarazzo in chi deve prendere decisioni politiche a livello nazionale o europeo.

Ci si domanda se i bilanci ambientali sono sempre favorevoli rispetto alla tradizionali fonti, petrolio, carbone, gas. E i bilanci energetici? E quelli economici? E i riflessi sociali? Quale è la sostenibilità dei diversi aspetti considerati?

Molti si ritengono in grado di fornire risposte, spesso suggerite su basi ideologiche, quasi sempre attribuendo valore generale a dati e conoscenze ottenuti in specifiche situazioni.

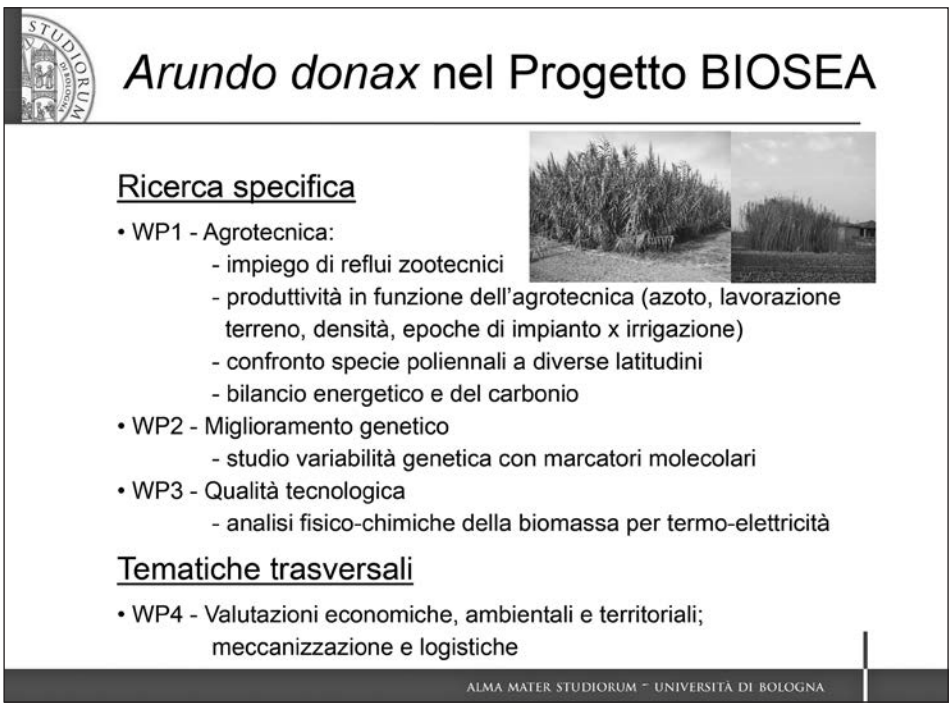
In realtà, se si vuole procedere in modo corretto, è necessario capire se, dove, come, conviene utilizzare per bioenergia biomasse di origine agricola.

Parecchi progetti di ricerca stanno affrontando il problema nell'UE, in molti Paesi extraeuropei e anche in Italia. Fra gli altri, il BIOSEA (ottimizzazione delle filiere BIOenergetiche per una Sostenibilità Economica o Ambientale). Il progetto è articolato in 3 filiere (Biotermoelettrica, Bioetanolo e Biodiesel) e 4

---

(*) Accademico Ordinario e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura, già Professore Ordinario nell'Università di Bologna.

Fig. 1 - *Arundo donax* L. (Canna comune).


Arundo donax nel Progetto BIOSEA
Ricerca specifica
• WP1 - Agrotecnica:
- impiego di reflui zootecnici
- produttività in funzione dell'agrotecnica (azoto, lavorazione terreno, densità, epoche di impianto x irrigazione)
- confronto specie poliennali a diverse latitudini
- bilancio energetico e del carbonio
• WP2 - Miglioramento genetico
- studio variabilità genetica con marcatori molecolari
• WP3 - Qualità tecnologica
- analisi fisico-chimiche della biomassa per termo-elettricità
Tematiche trasversali
• WP4 - Valutazioni economiche, ambientali e territoriali; meccanizzazione e logistiche
ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

WP (Agrotecnica; Miglioramento genetico; Qualità tecnologica, Bilanci).

Vi partecipano 14 unità operative (7 Università, 5 Istituti del CRA, 1 del CNR e l'INEA) che coprono tutto il territorio nazionale dal Piemonte alla Sicilia, ed hanno competenze diverse nell'ambito dei differenti aspetti coinvolgenti le fasi successive (dall'impianto delle colture alla trasformazione delle biomasse) della filiera.

Una delle colture da bioenergia studiate dal Progetto è l'Arundo donax L., la canna comune, che in passato ha avuto una certa diffusione in Italia (erano censiti 20.000 ettari), e poi è stata considerata soprattutto come una infestante o tuttalpiù di interesse paesaggistico su ripe o terreni circostanti corsi d'acqua. È una rizomatosa perenne con grandissima adattabilità a terreni con caratteristiche diverse, tolleranza a situazioni di deficit o eccesso idrico, senza parassiti o malattie preoccupanti. Negli areali mediterranei fornisce una buona od elevata produzione rispetto alle altre colture da biomassa.

Le ricerche delle U.O. sulla canna riguardano la tecnica agronomica, in particolare la fase di impianto, alcuni aspetti di fisiologia della pianta, la raccolta meccanica, la trasformazione della materia prima, considerando sia diverse destinazioni d'uso, sia diverse tecnologie di conversione.

Nell'ambito della prevista attività di divulgazione, il BIOSEA ha organizzato un convegno (giornata di studio) col patrocinio dell'Accademia Nazionale di Agricoltura e della Piattaforma Tecnologica Nazionale Biofuelsitalia.

Nell'Aula Magna della Facoltà di Agraria di Bologna, il 29 maggio 2012, sono state programmate 19relazioni in gran parte di Unità Operative, ma anche da realtà operative nella produzione di etanolo da canna.

Purtroppo è stato possibile esporne solo nove, causa la forte scossa di terremoto e il conseguente immediato abbandono degli edifici universitari disposto da una ordinanza del Magnifico Rettore.

Tutte le presentazioni sono disponibili sul sito biosea.dista@unibo.it e, per alcune, anche il testo completo su Italian Journal of Agronomy, 2013, vol. VIII, Issue S1.

## Programma

**G. Venturi** (Coordinatore Progetto - UNIBO) - La canna comune, coltura da energia

**G. Nervo** (CRA-PLF - Casale Monferrato) - Aspetti colturali e produttività

**L. Barbanti** (UNIBO - Bologna) - Effetti della fitotecnica sulla produttività e sulla sostenibilità

**M. Di Candilo, E. Ceotto** (CRA-CIN - Bologna) - Confronto di metodi di propagazione di *Arundo donax* L. nel nord Italia

**A.D. PALUMBO, M. SCARCELLA, P. CAMPI, M. MASTRORILLI** (CRA-SCA - Bari, CRA-CAR - Lecce) - L'impianto del canneto in ambiente mediterraneo

**S.L. COSENTINO, V. COPANI** (UNICT - Catania) - La propagazione agamica della canna comune (*Arundo donax* L.) in ambiente caldo arido

**S. AMADUCCI** (UNICATT - Piacenza) - Modalità di impianto. Confronto densità e materiale di propagazione

**N. NASSI O DI NASSO, G. RAGAGLINI, C. TOZZINI, N. RONCUCCI, E. BONARI** (SSSA - Pisa) - Alcune esperienze di lungo periodo sulla sostenibilità di sistemi colturali agroenergetici

**S.L. COSENTINO, E. SANZONE, G. TESTA, D. SCORDIA, V. COPANI** (UNICT - Catania) - *Arundo donax* L.: risposta al contenuto idrico del terreno e alla concimazione azotata

**M. DI CANDILO** (CRA-CIN - Bologna) - Effetti dell'applicazione di liquami bovini su canna comune

**E. CEOTTO, M. DI CANDILO** (CRA-CIN - Bologna) - Intercettazione ed efficienza d'uso della radiazione (RUE) in *Arundo donax* L.

**E. CEOTTO, M. DI CANDILO** (CRA-CIN - Bologna) - Effetto della coltivazione di *Arundo donax* L. sull'accumulo di carbonio nel terreno

**L. COSENTINO** (UNICT - Catania) - Scambi gassosi in rapporto al contenuto idrico del terreno

**D. PICCO** (CETA - Gorizia) - Esperienze nel nord-est Italia

**M. BENTINI, R. MARTELLI** (UNIBO - Bologna) - Raccolta meccanica della canna comune (*Arundo donax* L.), cantieri a confronto e prospettive

**G. RAGAGLINI, F. DRAGONI, M. SIMONE, C. TOZZINI, N. NASSI O DI NASSO, E. BONARI** (SSSA - Pisa, UNIPI - Pisa, CRIBE - Pisa) - La produzione potenziale di biometano da *Arundo donax* L.

**D. SCORDIA, S.L. COSENTINO, V. COPANI, G. TESTA, T.W. JEFFRIES** (UNICT - Catania, USDA - Madison University Wisconsin - Madison) - La produzione di bioetanolo di seconda generazione della canna comune (*Arundo donax* L.)

**G. FANO** (Mossi-Ghisolfi) - A Crescentino il bioetanolo di seconda generazione: il futuro è oggi

**D. CHIARAMONTI, R. NISTRI** (UNIFI - Firenze) - La valorizzazione energetica: l'"incrocio" tra biomasse e tecnologie

# IL COTONE A BOLOGNA DURANTE IL "BLOCCO CONTINENTALE" NAPOLEONICO (1806-1814)

Mostra a cura di

Enrico Baldini (*), Maria Luisa Boriani (**), Bruna Viteritti (***)

*Il 21 novembre 1806 Napoleone Bonaparte Imperatore dei Francesi, in guerra con l'Inghilterra, sottoscrisse un decreto in forza del quale, ricambiando un analogo trattamento esercitato dalla Gran Bretagna nei confronti della Francia, le isole britanniche furono dichiarate "in stato di blocco" con divieto di approdo dei vascelli inglesi in tutti i porti che si trovavano sotto il controllo francese ("Blocco continentale"). In altri due decreti furono indicati i prodotti - fra i quali lo zucchero e il cotone - da considerare a priori come "provenienti dall'Inghilterra" e quindi soggetti al divieto di importazione.*

*Il 12 gennaio 1812 la Francia liberalizzò l'importazione delle merci "proibite" previo pagamento di un diritto pari al 40% del loro valore.*

*Nell'aprile 1814, con la caduta dell'impero napoleonico, il "Blocco continentale" venne revocato.*

*In Italia furono avviate esperienze di coltivazione di questa Malvacea, nell'intento di sfuggire al "blocco continentale".*

Il cotone, genere *Gossypium* comprende numerose specie quali *G. arboreum* L. e *G. herbaceum* L. (diploidi), *G. barbadense* L., *G. siamense* L. e *G. hirsutum* L., (tetraploidi); il *G. herbaceum* è annuale.

Già presente prima del secondo millennio a.C. nelle Indie e nell'America meridionale, il cotone fu introdotto verso la metà del IX secolo dai Saraceni in Sicilia dove si acclimatò agevolmente.

Nel 1568 il naturalista Ulisse Aldrovandi realizzò il primo Orto Botanico della città di Bologna in un cortile del Palazzo Pubblico. Questo orto era un "Giardino dei Semplici" che ospitava piante che venivano adoperate allo stato naturale per la cura delle malattie. L'Orto Botanico aveva funzioni didattiche e, oltre alle piante medicinali, ne ospitava altre di vario genere, tra le quali il lino e il cotone. Nel 1573 le piante coltivate nell'Orto erano più di 800.

---

(*) Accademico Emerito e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.
(**) Accademico Ordinario e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.
(***) Bibliotecaria dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

Fig. 1 - Gossipium sive bombix. Gossipium herbaceum. Erbario Aldrovandi.

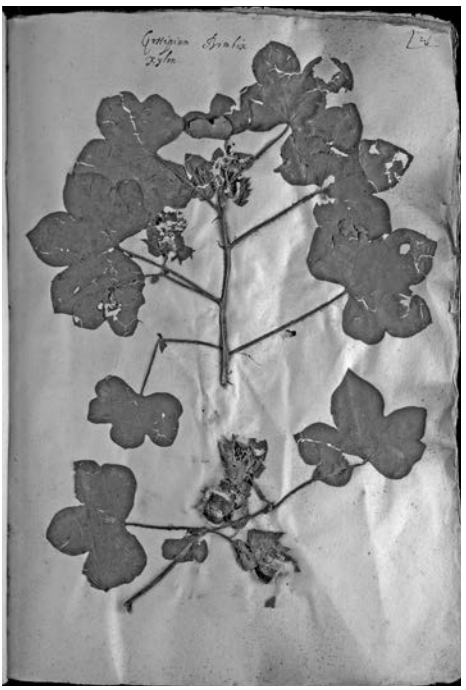


Fig. 2 - Gossipium sive bombix. Gossipium herbaceum. Erbario Aldrovandi. Pianta essiccata di cotone con foglie e capsula raccolta da Aldrovandi nell'Orto dei Semplici.

Aldrovandi raccolse inoltre circa 7.000 campioni vegetali e fece realizzare da importanti artisti dell'epoca un erbario dipinto. L'Erbario secco di Ulisse Aldrovandi, in 16 volumi, è conservato presso il SMA (Sistema museale dell'Ateneo bolognese). I campioni di cotone sono piante di *Gossipium herbaceum* (detto anche *Bombix*) che Aldrovandi aveva coltivato da seme nell' orto botanico cittadino. Nel Medioevo il cotone venne fantasiosamente rappresentato come un irreale vegetale le cui capsule deiscenti emettevano dei piccoli agnelli al posto dei batuffoli di bambagia(1).

## 1. Prove di acclimatazione del cotone nel Regno d'Italia

Il 12 settembre 1810 un decreto imperiale aveva messo a disposizione del Ministero dell'Interno del Regno d'Italia, fondato da Napoleone nel 1805, la cospicua

(1) H. LEE, *The vegetable lamb of Tartary: a curious fable of the Cotton plant,* London, Sampson Low, Marston, Searle & Rivington, 1887. L'immagine si trova in un manoscritto di viaggi in francese antico di J. MANDEVILLE (1357-1371).

somma di 150.000 lire da erogare in premi e rimborsi spese agli agricoltori che avessero intrapreso con successo la coltivazione del cotone nelle loro proprietà.

Il 10 novembre 1810 il Governo del Regno d'Italia pubblicò un programma di iniziative intese ad accertare quali fossero le possibilità di coltivare il cotone anche in territori "nuovi" come quelli facenti parte di questo nuovo Stato(2).

Il programma prevedeva:

– l'affidamento a Filippo Re, esperto professore di agraria dell'Ateneo bolognese e segretario della Società Agraria del Dipartimento del Reno, dell'incarico di *"compilare in istile facile e piano una breve memoria sulla coltivazione della nuova pianta tessile"* ad uso dei proprietari e dei coltivatori più abili dei vari Dipartimenti disposti a collaborare alla sperimentazione(3);
– l'incetta, in Francia, in Toscana e nel Napoletano, di adeguati quantitativi di semi *"di tutte le varietà di cotone ivi coltivate"*;
– la distribuzione dei predetti semi agli agricoltori che avessero aderito al progetto;
– la successiva raccolta ed elaborazione delle notizie sui risultati colturali ottenuti nelle varie località.

Per il territorio bolognese il coordinamento della sperimentazione fu affidato alla Società Agraria del Dipartimento del Reno.

In pari data lo stesso Ministero preannunciò ai Prefetti dei vari Dipartimenti l'invio di adeguate quantità di semi delle tre varietà (Camoscio, Turchesco ed Erbaceo) *"che si riteneva potessero allignare nel nostro clima"*, con l'incarico di distribuirle ai proprietari e ai coltivatori che ne avessero fatto richiesta, oltre che alle Società Agrarie e ai Professori di Agraria che, "*disponendo di terreni loro assegnati per gli sperimenti"*, erano istituzionalmente tenuti a destinarne una parte alla coltura del cotone e, successivamente, *"a rendere conto delle esperienze eseguite"*.

la Società Agraria del Dipartimento del Reno, sotto la guida di Filippo Re, seminò il cotone nell'Orto Agrario dell'Ateneo bolognese e raccolse le adesioni e le osservazioni degli agricoltori disposti a sperimentare la nuova coltura nei propri fondi.

## 2. La sperimentazione bolognese sul cotone: adesioni e risultati

Le adesioni al programma sperimentale sul cotone nel Dipartimento del Reno furono inizialmente una quindicina, provenienti dai comuni di Budrio, Cento, San Giorgio di Piano, Castel Guelfo, Mezzolara, ecc.

---

(2) Al massimo della sua estensione (1812) il Regno d'Italia comprendeva 24 dipartimenti tra i quali quello del Reno (capoluogo Bologna), quello del Crostolo (capoluogo Reggio Emilia), quello del Panaro (capoluogo Modena), quello del Rubicone (capoluogo Forlì), ecc.

(3) F. Re, *Istruzioni sul modo di coltivare il cotone,* Milano, dalla Reale Stamperia, 1810.

Fig. 3 - Particolare della mostra "Il cotone a Bologna durante il Blocco Continentale Napoleonico".

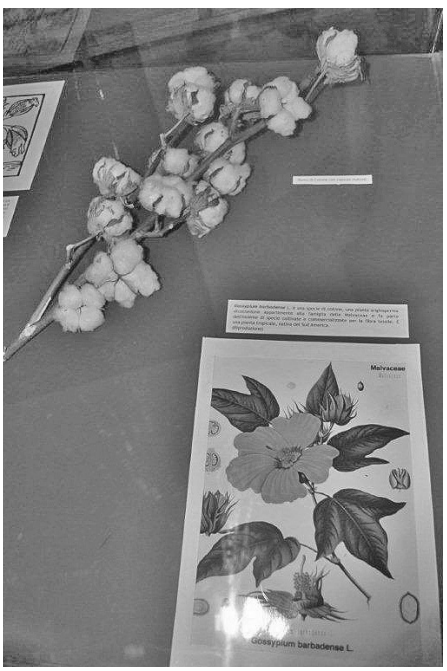



Fig. 4 - Materiale esposto.

Nel luglio 1811 la Società Agraria provvide a raccogliere le prime notizie, in complesso deludenti, sull'esito delle diverse prove e ad elaborarle in forma sintetica, così come richiesto dal Ministero. L'operazione fu ripetuta anche nell'autunno successivo con la sostanziale conferma delle conclusioni precedentemente raggiunte sulla non idoneità degli ambienti considerati.

Alla luce di questi risultati il Ministero decise di desistere da ulteriori esperienze.

Tre anni dopo il Blocco continentale ebbe termine e il cotone perse ogni interesse colturale per l'ambiente agronomico bolognese che, fra l'altro, era anche in procinto di tornare sotto il dominio pontificio.

## 3. Il cotone "artificiale"

Il 10 luglio 1810 Luigi Salina, Vicepresidente della Società Agraria del Dipar-

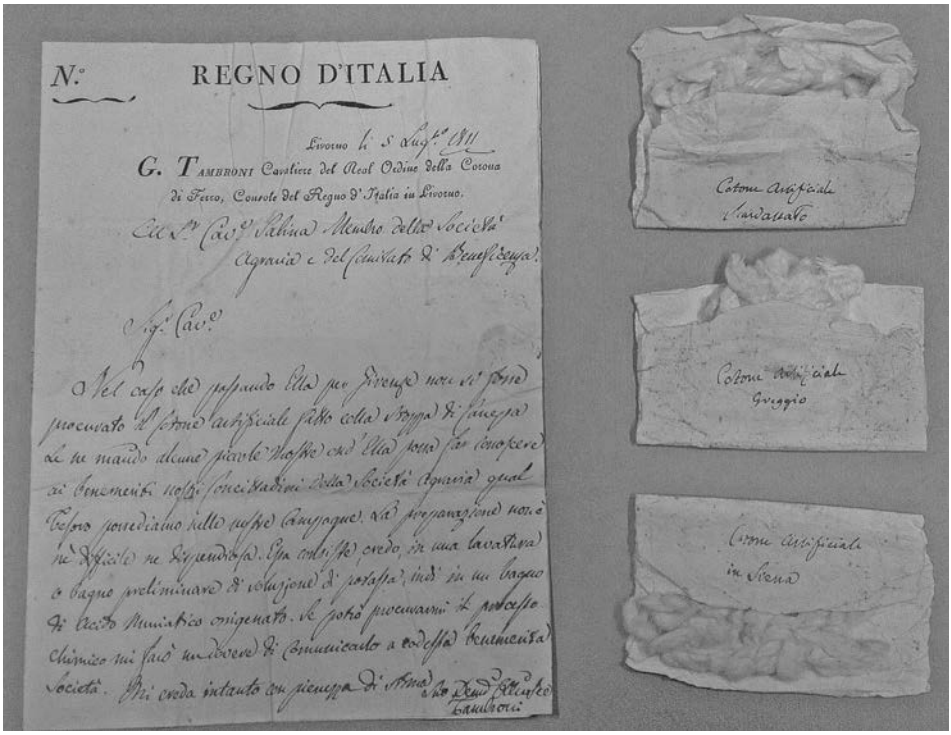



Fig. 5 - Lettera del Cav. Tambroni e "cotone artificiale".

timento del Reno, segnalò al Presidente Alamanno Isolani, di aver ricevuto dal cav. G. Tambroni, console del Regno d'Italia a Livorno, la segnalazione di un *"felice ritrovato"* consistente in un *"Cotone artificiale"* ricavato dalla stoppa di canapa.

Alamanno Isolani rispose al Salina manifestando vivo interesse per il nuovo prodotto ma anche sollecitando la descrizione particolareggiata del procedimento da seguire nella sua preparazione allo scopo di sottoporre la bambagia così ottenuta alle successive prove di filatura. L'iniziativa, però, non sembra aver avuto seguito.

## 4. Conclusioni

La documentazione dell'Accademia Nazionale di Agricoltura sulle vicende del cotone durante il napoleonico Blocco continentale ha una apprezzabile continuità e arricchisce la memoria di un intenso, tormentato periodo del primo "Regno d'Italia". Essa attesta un vivace interesse da parte degli organi amministrativi del tempo per un prodotto che in precedenza era stato a lungo oggetto di intensi scambi internazionali, sottolineando il loro impegno nel cercare di fronteggiarne l'improvvisa carenza dovuta al Blocco con un autarchico progetto colturale che vide come validi protagonisti il conte Filippo Re, lo *Studium* bolognese e l'allora Società Agraria del Dipartimento del Reno.

Numerosi documenti relativi al cotone e al programma di sperimentazione sono conservati nell'Archivio Storico dell'Accademia Nazionale di Agricoltura:

- Circolare del Ministero dell'Interno del Regno d'Italia ai Prefetti dei vari Dipartimenti per presentare il programma delle iniziative intese a verificare la possibilità di coltivarvi il cotone.

- Planimetria del predio Castiglia (Belpoggio) in località Chiesa Nuova nel 1845. Questo podere, espropriato nel 1799 in forza delle leggi sulla demanializzazione dei beni ecclesiastici, era stato assegnato nel 1809 dal Governo Napoleonico alla Società Agraria di Bologna perché vi eseguisse ricerche agronomiche, in particolare sul cotone. Il podere fu però giudicato dalla Società "*tale da rendere senz'altro inutile qualunque tentativo dal quale potersi avere qualche risultato di rilievo*".

- Lettera inviata il 21 dicembre 1810 da Alamanno Isolani e Filippo Re al Ministro dell'Interno per spiegare che il predio Belpoggio era inadatto alla coltivazione del cotone "*essendo il terreno di natura argillosa, esposto a settentrione e lontano dalla città*" e ne chiedono la permuta con altro idoneo indicando "*il fondo delle ex Capucine presso le Lamme, entro le mura della città*".

- Lettera inviata il 21 dicembre 1810 da Alamanno Isolani e Filippo Re al Conte Antonio Aldini, Ministro Segretario di Stato del Regno d'Italia per pregarlo di intervenire a sostegno dalla "*richiesta di permuta dal podere Castiglia con l'Orto delle Capucine presso le Lamme*".

- Lettera inviata il 24 dicembre 1810 dal Conte Antonio Aldini alla Società Agraria del Dipartimento del Reno per spiegare di non poter aderire alla richiesta di permuta del predio Castiglia con l'0rto delle Cappuccine essendosi egli stesso candidato per l'assegnazione di quest'ultimo fondo dove comunque la Società avrebbe potuto svolgere le sue esperienze sul cotone.

- Elenco degli individui della Società Agraria del Dipartimento del Reno che hanno chiesto semi di cotone e quantità da darsene" (1810).

- Lettera inviata il 21 marzo 1811 dal Vice Prefetto del Distretto di Cento al Prefetto del Dipartimento del Reno per chiedergli di integrare la quantità dei semi di cotone da distribuire agli agricoltori del suo territorio aumentati di numero.

- Lettera di ringraziamento inviata il 3 aprile 1811 dal Vice Prefetto del Distretto di Imola alla Società Agraria del Dipartimento del Reno a fronte dei campioni di semi di cotone ricevuti.

- Comunicazione datata 17 aprile 1811 da parte del Segretario generale del Prefetto del Dipartimento del Reno per informare la Società Agraria di Bologna della necessità di rivedere la disponibilità dei semi di cotone avendo dovuto soddisfare altre Prefetture del Regno.

- Lettera inviata il 2 maggio 1811 da Sig. Bolognesi alla Società Agraria del Dipartimento del Reno per riferire sulle insoddisfacenti prove di coltivazione del cotone nel territorio di Budrio.

- Lettera inviata il 28 giugno 1811 dal Barone Quirino Stampalia, Prefetto del Dipartimento del Reno alla Sezione Agraria dell'Ateneo di Bologna per chiedere un nuovo prospetto corretto della distribuzione dei semi all'interno del Dipartimento.

- Lettera inviata il 5 luglio 1811 dal Cav. G. Tambroni, Console del Regno d'Italia a Livorno, a Luigi Salina per accompagnare alcuni campioni di "*Cotone artificiale*" ricavati dalla stoppa di Canapa opportunamente manipolata.

- Lettera inviata il 10 luglio 1811 da Luigi Salina ad Alamanno Isolani per informarlo sul "*Cotone artificiale*" prodotto in Toscana e ricevuto dal Cav. Tambroni.

- Lettera inviata [nel luglio 1811] da Alamanno Isolani a Luigi Salina per manifestare il suo interesse per il "*Cotone artificiale*" e per chiedere dettagli sulle modalità per produrlo onde procedere poi alle necessarie prove di filatura della bambagia ottenuta.

- Lettera inviata il 12 luglio 1811 da Angelo Levi alla Sezione Agraria del R. Ateneo di Bologna per riferire sulle esperienze sul cotone in corso a Castel d'Argile, ostacolate dalla stagione piovosa.

- Lettera inviata il 14 luglio 1811 da Giacinto Beccadelli ai membri della Sezione Agraria del Reale Ateneo di Bologna sulle esperienze sul cotone da lui eseguite a Riolo di Castelfranco, Pradellino di Monte San Pietro e Corticella.

- Lettera inviata il 16 luglio 1811 da Francesco Antonio Mignani ad Alamanno Isolani per riferire sul risultato deludente della coltivazione del cotone da lui tentata in un suo podere di Bondanello in Castagnolo Maggiore.

- Lettera inviata il 17 luglio 1811 da Giovanni Guidi al Presidente della Sezione Agraria del R. Ateneo di Bologna per informarlo dell'insuccesso avuto con la coltivazione del cotone a Cadriano dove la grandine "*rese inutile qualunque altra osservazione*".

- Lettera inviata il 10 settembre 1811 da G. Battista Zucchini alla Sezione Agraria del Reale Ateneo di Bologna per giustificare il ritardo dell'invio di notizie sui risultati della sperimentazione condotta sul cotone.

- Lettera inviata il 16 settembre 1811 dal Vice Prefetto del Distretto di Cento alla Sezione Agraria del Reale Ateneo di Bologna in merito alla mancata trasmissione di notizie sui risultati colturali del cotone.

- Lettera inviata il 27 settembre 1811 dal Astorre Hercolani ad Alamanno Isolani per comunicare i risultati della coltivazione del cotone nel suo podere di Spinazzino nel comune di Santa Maria Codifiume.

- Lettera inviata il 14 ottobre 1811 da Costanzo Ferri al Direttore della Sezione Agraria del Reale Ateneo di Bologna per riferire in merito alle esperienze sul cotone condotte da alcuni agricoltori di Praduro, Sasso, Ceretolo e Corticella dove i risultati erano considerati positivi.

- Lettera inviata il 18 ottobre 1811 da Pietro Bonini alla Società del Dipartimento del Reno per riferire sulle esperienze sul cotone condotte a Rubizzano (Cento), San Venanzio, Galliera e Lorenzatico, dove il clima era risultato poco idoneo ai fini della maturazione delle "*noci*" (capsule) contenenti la bambagia.

- Lettera inviata il 31 ottobre 1811 dal Vice Prefetto del Distratto di Cento alla Sezione Agraria dell'Ateneo Bolognese per riferire sulle esperienze sul corone svolte nel predetto distretto dove "*dai semi forniti dal Governo nacquero solo poche piante*".

- Lettera inviata [il 1811?] da Astorre Hercolani al Presidente della Sezione Agraria del Regio Ateneo di Bologna per riferire sui risultati delle semine di cotone da lui eseguite e per giustificare con il lento sviluppo delle piante il ritardo della sua rendicontazione.

- Prospetti riassuntivi relativi alla distribuzione dei semi di cotone nei comuni di Budrio, Mezzolara, San Giorgio di Piano, Castel Guelfo e Casalecchio, con alcuni cenni sul comportamento delle varie colture.

**ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA**

**ARTELIBRO 2012**

Il Presidente prof. GIORGIO AMADEI è lieto di invitarLa

agli eventi organizzati dall'Accademia Nazionale di Agricoltura per Artelibro 2012

**1) venerdì 21 settembre alle ore 16**

presso la sede dell'Accademia di Agricoltura, Cubiculum artistarum, Palazzo dell'Archiginnasio

Piazza Galvani 1, Bologna

**un incontro di presentazione della propria biblioteca dal titolo:**

**LA TRASFORMAZIONE DEL MONDO RURALE NELLO SPAZIO E NEL TEMPO**

A cura di Maria Luisa Boriani e Gilmo Vianello

**2) sabato 22 settembre alle ore 16,30**

**visita al giardino storico di Villa Donini**

a Longara (Calderara di Reno), Via Valli 1- Appuntamento in loco

Autolinee n. 81 e n. 91 dalla Stazione autolinee

E' gradita la prenotazione

villa Donini conserva pregevoli affreschi del Guardassoni e custodisce una ricca biblioteca di volumi antichi. Essa vide il pittore De Pisis, adolescente, trascorrere alcune vacanze estive, ospite dei parenti della madre.

Il giardino all'inglese è stato realizzato dal 1872 al 1879 su progetto del Sambuy che nello stesso periodo lavorava a Bologna alla realizzazione dei Giardini Margherita.

**Sabato 22 settembre e domenica 23 settembre** dalle ore 15 alle ore 19 sarà inoltre aperta la biblioteca dell'Accademia con visite guidate.

Info e prenotazioni: Accademia di Agricoltura tel.051 268809

**ARTELIBRO 2012**

# IL COLLEZIONISMO LIBRARIO: RACCOGLIERE È SEMINARE

# LA BIBLIOTECA DELL'ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA

di Maria Luisa Boriani (*)

## 1. Riflessioni introduttive

Nata nel 1807 con il nome di Società Agraria come luogo di sperimentazione di nuove tecniche agricole secondo l'obiettivo del suo fondatore, Napoleone Bonaparte, per molto tempo è riuscita a svolgere i suoi compiti attraverso studi scientifici e sperimentazioni esercitate sia negli Orti agrari urbani (Orto agrario di Belpoggio e Orto agrario di porta San Donato), sia nelle proprietà terriere dei soci, sia nel territorio montano e di pianura attraverso le delegazioni zonali.

Dalla sua fondazione ha portato importanti contributi al progresso agricolo, ai temi del territorio, delle infrastrutture, dell'economia e delle scienze sociali, collaborando con il Ministero dell'Agricoltura (nelle varie denominazioni che ha avuto nel tempo) e, più recentemente, avendo il patrocinio del Ministero dei Beni culturali per iniziative culturali (Mostra Pomona, testi su "Testimonianze Accademiche", ecc), soprattutto legate al duecentesimo anniversario della fondazione.

Nella realtà attuale, essendo cambiata in modo totale la ricerca scientifica, l'Accademia non può dare contributi propri su questi temi, ma può e deve essere sede di dibattito e confronto delle idee.

La manifestazione di Artelibro alla quale la nostra istituzione ha partecipato fin dal 2008 con mostre che hanno riscosso interesse da parte della città e, soprattutto, hanno fatto conoscere una realtà, quella dell'Accademia, sconosciuta a molti Bolognesi, ha consentito di riscoprire un ruolo culturale nel panorama della grande ricchezza culturale che offre la città di Bologna. La biblioteca e l'archivio dell'Accademia ricchi di testi preziosi e documenti, possono offrire filoni inediti di ricerca storica ancora poco conosciuti, e spunti concreti in un periodo come questo nel quale la riscoperta di un'agricoltura sostenibile, di un'alimentazione sana, della fornitura di alimenti a chilometro zero, riveste un grande interesse generale.

(*) Accademico Ordinario e Consigliere dell'Accademia Nazionale di Agricoltura.

Per molto tempo l'agricoltura come settore primario è stata soggiogata dall'industria. Oggi viene riscoperta come fornitura di cibo, di paesaggio e di salvaguardia del territorio. L'Expo di Milano 2015 "Nutrire il Pianeta" e il congresso IFLA (International Federation of Landscape Architects) 2016 a Torino "Nutrirsi di Paesaggio" saranno occasioni mondiali nelle quali l'agricoltura e il paesaggio ad essa connesso, avranno una posizione centrale.

L'Accademia, oggi, può riscoprirsi orgogliosa del proprio ruolo, con la consapevolezza che nulla si costruisce da soli, ma attraverso delle reti di comunicazione tra istituzioni diverse e attraverso la divulgazione al grande pubblico che si scopre sempre di più assetato di conoscenza nei temi che sono la prerogativa della nostra attività di "esperti" di agricoltura, paesaggio e territorio.

La biblioteca dell'Accademia Nazionale di Agricoltura custodisce manoscritti e opere a stampa acquisite fin dalla sua istituzione. I Rendiconti, Le Memorie e gli Annali sono la raccolta degli interventi che i soci hanno presentato alla Comunità scientifica a partire dalla sua fondazione e sono la testimonianza delle tematiche più importanti che si venivano presentando a un mondo nel quale l'agricoltura rappresentava la prima fonte economica del Paese.

La biblioteca è quindi prevalentemente tematica, non generalista.

La sottoscritta si occupa (da poco) della biblioteca dell'Accademia. Queste note, intendono illustrare alcuni libri antichi particolarmente importanti sia per i contenuti scritti che per l'iconografia.

## 2. Alcuni testi tra la botanica e l'ornitologia

Giovan Battista Ferrari, *Flora overo cultura dei fiori*, Pier Antonio Facciotti, Roma, 1638.

Giovan Battista Ferrari, gesuita senese seicentesco, trascorse un lungo periodo della sua vita a Roma nell'ambito della famiglia Barberini. In quel periodo era papa Matteo Barberini e Ferrari ne conobbe il nipote Francesco, appassionato di scienze e di botanica che collezionava fiori e piante nei giardini del Quirinale (Horti Barberini). Francesco introdusse il Ferrari nell'ambiente degli studiosi naturalistici e botanici romani e degli accademici dei Lincei. *Flora overo cultura dei fiori* rappresenta uno dei più raffinati prodotti dell'editoria seicentesca, sia per quanto riguarda i contenuti scientifici, sia per quanto riguarda l'iconografia che coinvolse grandi artisti dell'epoca, come Pietro da Cortona, Andrea Sacchi e Guido Reni, mentre le incisioni sono prevalentemente dovute a Johann Friedrich Greuter.

La prima edizione (1633) fu in latino. Dato l'immediato successo, fu tradotta in italiano e si pubblicarono varie edizioni: in italiano nel 1638 (Fig. 1), ad Amsterdam nel 1646, fu ristampata integralmente l'edizione latina del 1633. Il testo ebbe grande influenza sulla letteratura orticola europea per I contenuti scientifici,

FLORA
overo
CVLTVRA DI FIORI
Del P. Gio: Battiſta Ferrari Saneſe
della Comp. di Gieſù
Diſtinta in Quattro Libri
E traſportata dalla lingua Latina nell' Italiana
da Lodouico Aureli Perugino
In Roma Per Pier. Ant. Facciotti. 1638.
Con licenza di Superiori.

Fig. 1 - Il frontespizio del Ferrari.

le citazioni e le immagini di piante esotiche (piante peregrine) e Il linguaggio che ha riferimenti umanistici, mitologici e simbolici.

Il libro si propone di affrontare il mondo dei fiori in modo completo e si divide in quattro parti.

Molto interessante è l'antiporta che propone una Flora pudica (Fig. 2), in contrapposizione con una Flora meretrix. Flora era rappresentata sempre come simbolo del risveglio della natura e quindi anche nell'antichità protagonista di feste licenziose (Floralia) a forte contenuto sensuale.

Il primo libro: "L'Apparecchio dei giardini" insegna la progettazione del giardino, i vari modelli e l'organizzazione esecutiva: particolarmente interessante è il consiglio di disegnarlo prima in carta, cioè di fare un vero e proprio progetto.

La seconda parte "I segnali dei fiori" insegna come riconoscere le specie osservandone le caratteristiche botaniche: forma dei fiori e delle foglie. Particolare interesse mostra il Ferrari per i fiori peregrini (esotici). In quel tempo i grandi viaggi compiuti soprattutto nelle Americhe (Fig. 3) e in Asia consentivano di venire a conoscenza di vegetali nuovi che venivano raccolti nei primi orti botanici tra i quali si potevano ascrivere gli Horti Barberini del Quirinale. Il Ferrari pubblica incisioni sia di fiori esotici sia di strumenti per il trasporto durante i lunghi viaggi.

Fig. 2 - L'antiporta con la rappresentazione di una Flora in versione "pudica".

Fig. 3 - L'immagine di Guido Reni rappresenta L'America che dà a Nettuno semi di piante esotiche (peregrine) perché attraverso l'oceano li porti in Europa.

Il terzo libro tratta delle modalità di coltivare i fiori.

L'ultimo "Uso e maraviglie dei fiori" mostra sontuosi apparti compositivi di fiori.

Jacobi Zanonii, Rariorum stirpium Historia…, ex typographia Laelii a Vulpe, 1742.

Giacomo Zanoni, insigne botanico e naturalista nacque il 6 gennaio 1615 a Montecchio (Reggio Emilia). Si trasferì giovanissimo a Bologna, dove per quarant'anni, dal 1642 alla morte (avvenuta nel 1682), ebbe il ruolo di Sopraintendente dell'Orto Botanico che era stato fondato da Ulisse Aldrovandi.

A Bologna svolse una apprezzata attività di sperimentatore e ricercatore, arricchendo l'Orto di essenze, anche esotiche, che con grande capacità pratica riusciva a far crescere e riprodurre. Percorreva inoltre prati e monti, in particolare il M. Baldo, la zona del M. Cimone e il territorio di Montecchio, per individuare e descrivere nuove specie botaniche. Nella sua opera fondamentale, *Historia Botanica* (Fig. 4) risulta centrale il ruolo delle specie esotiche che i viaggi di esplorazione facevano conoscere in modo sempre più ampio.

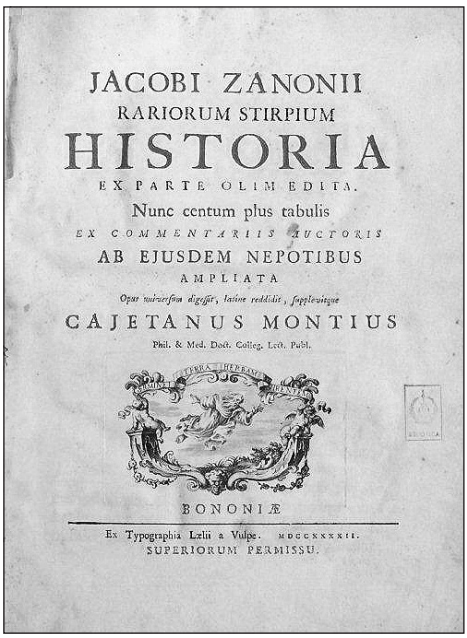



Fig. 4 - Il frontespizio di *Historia Botanica*.

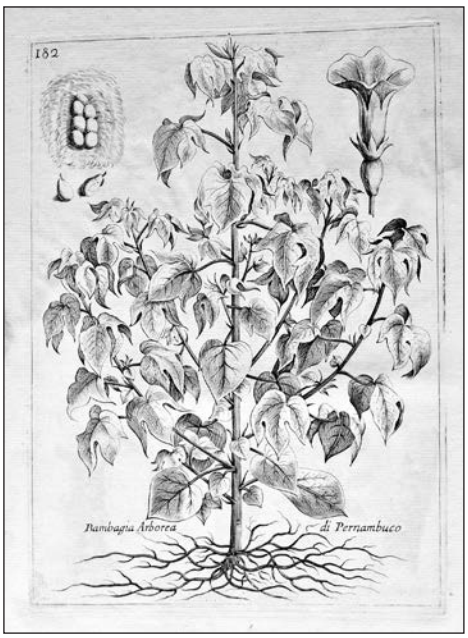



Fig. 5 - Cotone brasiliano: una pianta esotica sconosciuta al tempo in Italia.

Egli contribuì così alla evoluzione dello lo studio botanico che fino ad allora si era basato essenzialmente sull'opera di autori classici, quali Dioscoride (I secolo d. C.) e sulle essenze da essi descritte. Ebbe rapporti con missionari in Persia e India che gli inviavano semi e piante. La sua *Historia botanica* ha preziosissime incisioni di piante molte delle quali esotiche e sconosciute al tempo in Italia (Fig. 5).

Unendo agli interessi botanici quelli di "speziale", come era nell'uso dell'epoca, nel 1668 ottenne dal Senato di Bologna l'autorizzazione a scavare una cripta ad uso cantina e bottega farmaceutica in via S. Stefano. Tale farmacia era nota fino agli anni '20 del 1900 come Farmacia degli Zanoni.

Ulyssis Aldrouandi.., *Ornithologiae*, Bononiae, apud Franciscus de Franciscis Senensem, 1599-1603

Ulisse Aldrovandi. Nato a Bologna l'11 settembre 1522, naturalista, botanico ed entomologo, fu una delle maggiori figure della scienza degli ultimi decenni del Cinquecento e fino ai primi del Seicento, e si impose come riferimento per i naturalisti italiani dell'epoca.

Straordinarie sono le sue raccolte naturalistiche, soprattutto gli erbari secchi (*hortus siccus*) raccolti in numerose spedizioni in Italia e all'estero, e l'erbario

Fig. 6 - Frontespizio di *Ornithologiae*.

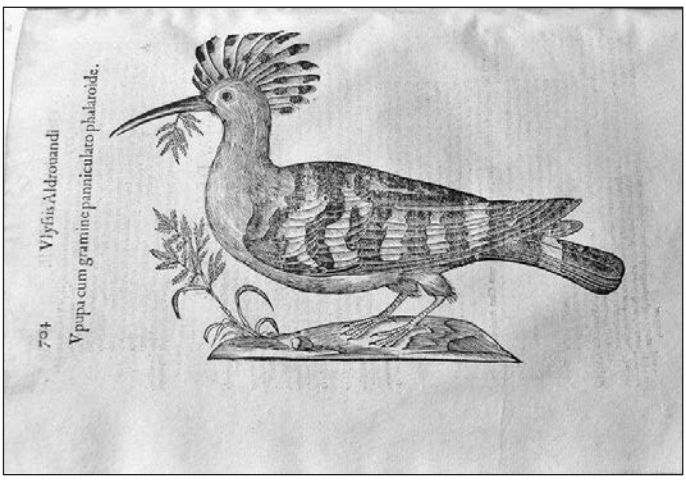



Fig. 7 - Upupa.

dipinto, tutte collezioni conservate presso gli istituti dell'Università bolognese. Oltre agli erbari e alle collezioni di minerali erano parte integrante della raccolta numerosi volumi contenenti migliaia di tavole acquarellate o a tempera raffiguranti animali, piante, minerali e mostri. Le immagini, offrendo un ritratto fedele delle "cose di natura", erano a suo parere di grande utilità per la circolazione delle conoscenze.

Nel 1549 aveva conosciuto a Bologna il botanico imolese Luca Ghini, che lo aveva iniziato all'interesse per le piante. Luca Ghini, già docente di Botanica a Bologna e maestro di Aldrovandi, era allora lettore dei Semplici a Pisa dove

aveva fondato L'Orto Botanico, dopo avere inutilmente tentato di fondarne uno a Bologna per scopi didattici.

Il Nostro prese parte attivamente al dibattito in atto sullo studio delle cose naturali e dedicò molto tempo all'organizzazione di viaggi per raccogliere materiali per le sue collezioni e per intrattenere rapporti di scambio scientifici con studiosi di scienze naturali.

Su sua proposta il Senato bolognese istituì nel 1568 il Giardino dei Semplici, che fu diretto per i suoi primi trentotto anni dall'Aldrovandi stesso. La prima sede dell'Orto fu nel centro della città, all'interno del Palazzo Pubblico.

L'Opera *Ornithologia* in tre volumi contiene decine di xilografie rappresentati uccelli di ogni tipo: dagli uccelli esotici come i pappagalli, agli animali allevati, come le galline. Il testo, in latino, illustra con grande precisione, sia gli animali rappresentati nelle tavole, sia altri semplicemente descritti.

Pluche Noel Antoine Lo spettacolo della natura …, in *Venetia presso Giuseppe Orlamdelli per la dita del fu Francesco Nicolò Pezzana 1803*.

Il testo (Fig. 8) è la prima edizione italiana di una opera enciclopedica in nove volumi scritta dal religioso francese Pluche e pubblicata nel 1732: "*Spectacle de la nature", ou Entretiens sur les particularités de l'Histoire naturelle qui ont paru les plus propres à rendre les jeunes gens curieux et à leur former l'esprit*

LO
SPETTACOLO
DELLA NATURA
ESPOSTO IN VARJ DIALOGHI
CONCERNENTI
LA STORIA NATURALE
Che sono più proprj a rendere li Giovani curiosi, ed a formarne lo spirito.
TOMO PRIMO.
*Edizione Sesta ricorretta, e nella Traduzione infinitamente migliorata.*
IN VENEZIA, MDCCCIII.
Presso Giuseppe Orlandelli,
PER LA DIVA DEL FU
FRANCESCO DI NICOLO' PEZZANA
*Con licenza de' Superiori, e Privilegio.*

Fig. 8 - Frontespizio del primo libro di: "Lo spettacolo della natura".

Il libro ha finalità divulgative ed educative e segue la concezione illuminista di formare i giovani e di renderli curiosi attraverso il dialogo tra un maestro e l'allievo. Il testo tratta delle piante, dei fruttiferi, degli ortaggi, delle selve, delle vigne, dei giardini, ma anche della storia naturale e dell'origine del mondo. Il libro ebbe un enorme successo e convertì molti giovani allo studio della natura.

L'abate Noël-Antoine Pluche (1688-1761), era un sacerdote francese, nato a Reims. Egli fu nominato maestro di retorica nella sua città natale.

Pluche aderì in parte all'idea giansenista che in quel tempo attraversava molti teologi del nord Europa, sulla questione del libero arbitrio dell'uomo e sulla predestinazione alla salvezza.

La questione teologica era molto complessa e coinvolse per decenni la Chiesa di Roma, i Gesuiti, vescovi e religiosi. L'Abate Pluche si trovò coinvolto nella disputa e questo avvenimento gli valse la ostilità della Chiesa. Lasciò l'insegnamento pubblico e si rifugiò a Rouen dove divenne precettore del figlio di Monsieur de Gasville, intendente della Normandia. Questa esperienza e gli studi di fisica che egli intraprese in questo periodo furono il germe della sua opera sullo spettacolo della natura.

**Sabato 22 settembre 2012**

## VISITA AL GIARDINO STORICO DI VILLA DONINI

in collaborazione con il Garden Club "Camilla Malvasia"

Villa Donini alla Longara, acquistata dalla famiglia Donini intorno al 1860 e ultimata nel 1879 ampliando un casino di caccia settecentesco, contiene all'interno pregevoli affreschi di Alessandro Guardassoni databili intorno al periodo di ultimazione della villa e decorazioni a chiaroscuro di Luigi Samoggia. Essa vide il pittore De Pisis, adolescente, trascorrere qui diverse vacanze estive, ospite dei parenti della madre.

Particolarmente pregiata è la biblioteca, ricca di cinquecentine, seicentine e di volumi sette-ottocenteschi provenienti da eredità e da acquisti, nonché di volumi del Novecento.

Il giardino "all'inglese" o meglio, "paesaggistico-romantico", è stato realizzato dal 1872 al 1879 su progetto del conte torinese Ernesto Bertone di Sambuy che nello stesso periodo lavorava a Bologna alla realizzazione del "Pubblico

Fig. 1 - Villa Donini in un'immagine del 1930.

Fig. 2 - Il finto rudere.

Passeggio della Regina Margherita", oggi semplicemente Giardini Margherita.

La composizione del giardino di Villa Donini si articola in una grande aiuola rotonda antistante la villa e in percorsi curvilinei che si addentrano tra le macchie arboree. Nel giardino si trova un oratorio anch'esso con affreschi del Guardassoni. Significativi sono gli elementi romantici disseminati nel parco: statue, tra le quali particolarmente interessante una testa di Giove, un finto rudere che rievoca miti medievali, la vasca delle ninfee e la limonaia.

La vegetazione comprende alcuni alberi secolari risalenti all'epoca d'impianto del parco; particolarmente monumentali sono un noce americano e due grandi magnolie.

Come molte residenze signorili della campagna bolognese, Villa Donini si trova al centro di possedimenti agricoli. Il paesaggio agrario e quello del giardino sono legati attraverso l'uso di strutture verdi, quali filari e viali alberati. Questo legame testimonia come, nel Bolognese, l'aspetto di prestigio di uno spazio verde fosse sempre intimamente legato a una solida attività economica.

La villa non è aperta al pubblico e la visita è stata guidata dai proprietari che hanno accolto le numerosissime persone presenti con grande ospitalità.

ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA

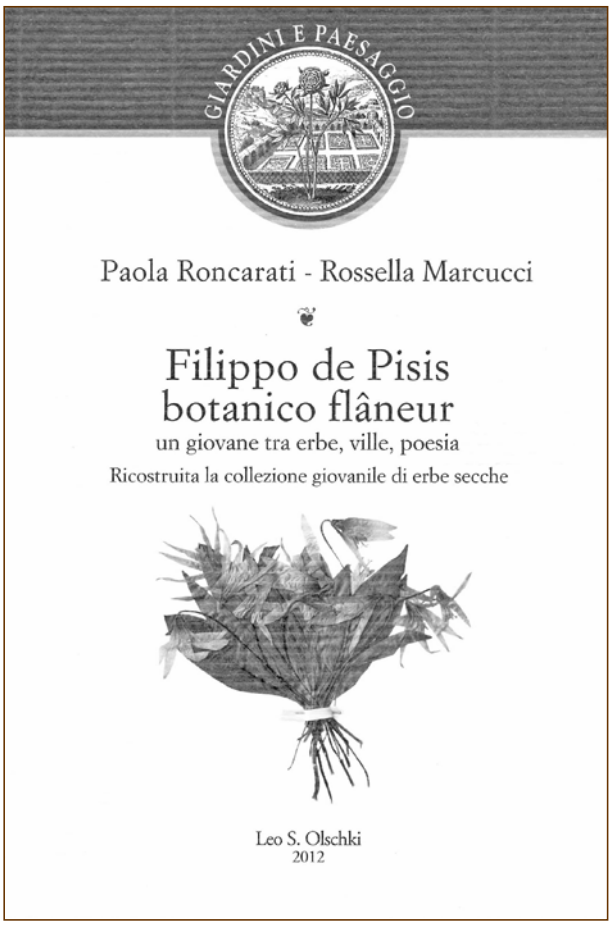
GARDEN CLUB "CAMILLA MALVASIA"

Presentazione del libro

# FILIPPO DE PISIS, BOTANICO FLÂNEUR: UN GIOVANE TRA ERBE, VILLE, POESIA

**27 febbraio 2012**

**Accademia Nazionale di Agricoltura**
Palazzo dell'Archiginnasio - Piazza Galvani 1 - Bologna



Cubiculum Artistarum. Il Prof. Amadei introduce. Al tavolo il Dott. Donini e le due Autrici.

Prima di divenire uno dei Maestri della pittura del XX secolo, Filippo de Pisis collezionò un erbario di circa 1200 piante essiccate, donato nel 1917 all'Ateneo di Padova dove la raccolta venne disaggregata. Il recupero attento e scrupoloso di ogni foglio e una contestuale, ininterrotta riflessione hanno portato Paola Roncarati, del Garden Club di Ferrara e Rossella Marcucci, conservatore del Museo Botanico di Padova - ciascuna con specifiche competenze - alla stesura di un saggio che indaga sulle implicazioni della precoce passione botanica di de Pisis e sviluppa la tesi dell'affascinante e produttivo connubio, per il futuro artista, tra reperti botanici, rilevanze paesaggistiche e atmosfera poetica.

Le due autrici hanno percorso, alla presenza di un folto pubblico, il viaggio del pittore, ancora bambino, attraverso le colline bolognesi, durante le vacanze estive che egli trascorreva presso gli zii Donini nella villa omonima alla Longara. A margine dei fogli dell'erbario, disegni, annotazioni e versi poetici suscitano un'atmosfera di rara suggestione.

# *INFORMAZIONI ACCADEMICHE*

# STATUTO

## 1. Scopi e sede

L'Accademia Nazionale di Agricoltura (ANA), già Società Agraria del Dipartimento del Reno, istituita in forza della legge 4/9/1802 sulla Istruzione Pubblica, trasformatasi nel tempo in Società Agraria della Provincia di Bologna nel 1822, Accademia di Agricoltura nel 1938, Accademia Nazionale di Agricoltura nel 1960, è un ente privato non lucrativo, di rilevante interesse pubblico, apartitico ed ideologicamente libero, rivolto a promuovere il dibattito e a diffondere le conoscenze riguardanti l'agricoltura e le sue interdipendenze con le altre espressioni della società.

Gli uffici e la biblioteca della Accademia Nazionale di Agricoltura sono ubicati a Bologna, in Palazzo Pasi, in via Castiglione 11; le adunanze pubbliche si svolgono nel Palazzo dell'Archiginnasio, Piazza Galvani 1.

## 2. Attività

L'Accademia promuove studi e ricerche, organizza letture, convegni, giornate di studio e altre attività con analoghe finalità; promuove iniziative di collaborazione con Istituzioni per l'attuazione di studi e di ricerche e per attività benemerite per il progresso scientifico, divulgativo e tecnico nel campo di interesse dell'agricoltura e dei settori affini.

L'Accademia amministra risorse proprie e altre risorse ottenute per attività connesse a studi e a ricerche ed anche per ricorrenze e per eventuali riconoscimenti di qualsivoglia tipo.

L'Accademia pubblica, anche per via telematica, resoconti sull'attività svolta e le altre iniziative di cui al precedente comma 1.

## 3. Accademici

All'Accademia Nazionale di Agricoltura afferiscono le categorie di Accademici riportate di seguito.

- *Accademici Ordinari*, in numero non superiore a 100 e di nazionalità italiana, vengono designati con motivata delibera fra gli Accademici Corrispondenti nominati da almeno un triennio. A tale designazione sono ammesse personalità che abbiano realizzato rilevanti risultati nell'ambito d'azione dell'Accademia.
- *Accademici Corrispondenti*, di nazionalità italiana, in numero non superiore a 250, e di nazionalità straniera, in numero non superiore a 50, individuati

con motivata delibera fra le persone distintesi nel campo delle scienze e delle attività agrarie e di settori affini.
– *Accademici Emeriti*, senza vincolo numerico, individuati fra gli Accademici Ordinari da almeno tre lustri, che abbiano dato contributi tangibili alle attività accademiche, dimostrando professionalità e impegno nei compiti assunti.
– *Accademici Onorari*, in numero non superiore a 10, designati fra le personalità che abbiano acquisito particolari benemerenze nell'ambito degli scopi dell'Accademia.

La nomina degli Accademici è a vita, salvo dichiarazione di decadenza per gravi motivi di incompatibilità, di indegnità e di irreperibilità, per almeno 10 anni; la dichiarazione di decadenza spetta al giudizio insindacabile del Consiglio di Amministrazione.

La nomina degli Accademici è approvata dall'Assemblea del Corpo Accademico, su proposta unanime del Consiglio di Amministrazione; il relativo procedimento è disciplinato da apposito *Regolamento* proposto dal Consiglio di Amministrazione e approvato dal Corpo Accademico.

## 4. Organi

Gli Organi dell'Accademia Nazionale di Agricoltura sono i seguenti:
– *Corpo Accademico*. Il Corpo Accademico, costituito dagli Accademici Ordinari ed Emeriti, riunito in Assemblea secondo le procedure stabilite dal Regolamento, elegge nel suo seno gli altri organi.
– *Presidente*. Il Presidente viene eletto dal Corpo Accademico, ha la rappresentanza legale dell'Accademia Nazionale di Agricoltura e svolge le attribuzioni di cui all'articolo 6.

Il Presidente designa il Vicepresidente fra i consiglieri.
– *Consiglio di Amministrazione*. Il Consiglio di Amministrazione è composto dal Presidente e da 10 membri eletti; il Consiglio di Amministrazione distribuisce tra i Consiglieri le cariche di Segretario, di Tesoriere e di Bibliotecario, definendone i compiti.

Il Corpo Accademico, riunito in Assemblea, nomina tra i suoi membri tre *Revisori dei Conti,* due dei quali effettivi ed uno supplente.

I Revisori dei Conti, in occasione dell'approvazione del rendiconto consuntivo, riferiscono, con relazione scritta, all'Assemblea sulla gestione contabile.

I Revisori dei Conti vengono invitati ad assistere alle riunioni del Consiglio di Amministrazione e a quelle dell'Assemblea del Corpo Accademico.

Il Presidente, i membri del Consiglio di Amministrazione e i Revisori dei Conti restano in carica per un triennio e possono essere rieletti.

Le cariche accademiche sono gratuite. È fatto salvo il rimborso delle spese puntualmente documentate e strettamente riferibili alla attività dell'Accademia.

## 5. Assemblea del corpo accademico

Il Corpo Accademico esercita le funzioni di Assemblea potendo operare anche con lo strumento della corrispondenza secondo le prerogative statutarie e le procedure stabilite dal Regolamento. In particolare:

a) elegge gli Accademici secondo i criteri stabiliti dal Regolamento;
b) esamina, discute ed approva entro il 31 dicembre di ogni anno il bilancio preventivo, ed entro il 30 giugno il rendiconto consuntivo dell'anno precedente;
c) prende atto delle delibere concernenti la vita dell'Accademia ed esamina le questioni ad esso sottoposte dal Consiglio di Amministrazione;
d) esercita funzioni di orientamento sui programmi ad esso sottoposti dal Consiglio di Amministrazione;
e) delibera sulle eventuali modifiche di Statuto.

Perché l'Assemblea del Corpo Accademico sia valida occorre che vi partecipi in prima convocazione la metà più uno degli aventi diritto, mentre in seconda convocazione, che non potrà avere luogo nello stesso giorno della prima, essa è valida qualunque sia il numero degli intervenuti.

L'Assemblea del Corpo Accademico può essere convocata per iniziativa del Presidente o su richiesta di almeno venti Accademici Ordinari e/o Emeriti.

## 6. Presidente

Il Presidente convoca e presiede il Consiglio di Amministrazione, l'Assemblea del Corpo Accademico, nonché le adunanze pubbliche, sovraintende all'amministrazione, vigila perché siano osservate le norme statutarie e regolamentari e siano attuati gli orientamenti e le delibere assunte dal Corpo Accademico, firma, congiuntamente al Tesoriere, gli ordini di incasso e i mandati di pagamento.

Il Vice Presidente fa le veci del Presidente in caso di assenza o di temporaneo impedimento dello stesso e svolge le incombenze attribuitegli dal Presidente.

Il Presidente comunica al Ministro per i Beni Culturali le nomine degli Accademici e dei Membri del Consiglio di Amministrazione.

## 7. Consiglio di amministrazione

Il Consiglio di Amministrazione sovrintende all'attività accademica, provvede all'amministrazione del patrimonio e delle risorse dell'Accademia secondo principi di prudenza e in modo da conservarne o aumentarne il valore e da ottenerne una adeguata redditività e delibera sui problemi concernenti il personale.

Esso elabora e approva un Regolamento, da sottoporre a parere consulti-

vo dell'Assemblea del Corpo Accademico, che disciplina in dettaglio l'attività dell'Accademia, con particolare riferimento a tutti i punti richiamati dallo Statuto.

Il Consiglio di Amministrazione è convocato dal Presidente ed è legittimamente riunito quando siano presenti almeno sei componenti.

**8. Risorse**

L'Accademia Nazionale di Agricoltura provvede alla attuazione degli scopi per cui è costituita con le rendite del proprio patrimonio, con gli eventuali contributi dello Stato e degli Enti pubblici, con lasciti e donazioni.

Le somme provenienti da lasciti, da donazioni, dalla alienazione dei beni, o per qualsiasi titolo destinate ad incremento del patrimonio ed anche da designazioni per attività previste dagli articoli 1 e 2, devono essere impiegate nei modi consentiti dalla legge e più adatti a conseguire gli obiettivi dell'Accademia.

I beni costituenti il patrimonio dell'Accademia debbono essere elencati in appositi inventari.

L'Anno Accademico e l'Anno Finanziario coincidono con l'anno solare.

**9. Personale**

Per realizzare le proprie attività l'Accademia Nazionale di Agricoltura si può avvalere di collaboratori, secondo le modalità contrattuali ritenute più confacenti.

L'assunzione, la scelta, le incombenze e il compenso dei collaboratori dell'Accademia Nazionale di Agricoltura sono stabiliti dal Consiglio di Amministrazione, nel rispetto della normativa vigente e del Regolamento.

**10. Modifiche statutarie**

Le proposte di riforma dello Statuto devono essere presentate dal Consiglio di Amministrazione o da almeno quindici Accademici Ordinari e/o Emeriti.

L'Assemblea del Corpo Accademico potrà apportare modifiche al presente Statuto con il voto favorevole dei due terzi degli Accademici Ordinari e/o Emeriti votanti, direttamente o per corrispondenza; il numero complessivo dei votanti non può essere inferiore a trenta.

**12. Scioglimento**

Lo scioglimento dell'Accademia Nazionale di Agricoltura, anche in seguito a prolungata cessazione della sua attività, può essere deliberato, entro i limiti stabiliti dalla legge, solo in seguito al parere favorevole di almeno un quarto degli Accademici Ordinari riuniti in apposita assemblea.

In questa eventualità l'Assemblea nominerà un Collegio di tre Liquidatori e stabilirà la destinazione da dare al risultante patrimonio residuo. Tale destinazione non potrà comunque avere natura lucrativa e dovrà essere di pubblico interesse.

# REGOLAMENTO

## 1. Nomina degli Accademici

Gli Accademici vengono eletti dall'Assemblea del Corpo Accademico su proposta del Consiglio di Amministrazione, secondo la procedura riportata di seguito.

I candidati devono essere proposti, attraverso una lettera di presentazione indirizzata al Presidente e sottoscritta da almeno tre Accademici Emeriti e/o Ordinari, nella quale vengono esposti i motivi della proposta, i meriti del candidato e il suo impegno a partecipare alle attività dell'Accademia.

Le proposte vengono prese singolarmente in esame dal Consiglio di Amministrazione, il quale, se le approva con il voto di tutti i Consiglieri in seduta valida (con nessun voto contrario), le sottopone all'Assemblea del Corpo Accademico. Dopo l'approvazione del Consiglio, la segreteria dell'Accademia provvede a comunicare ai candidati soci che la loro nomina verrà sottoposta alla votazione dell'Assemblea, richiedendo a ciascuno il proprio curriculum vitae. In Assemblea verranno eletti i candidati che avranno ottenuto il voto della maggioranza assoluta dei votanti. È anche ammessa la votazione per corrispondenza secondo le procedure indicate per l'elezione degli organi. Le decisioni, sia in Consiglio di Amministrazione che in Assemblea, avvengono a voto segreto.

Gli Accademici sono invitati a segnalare eventuali cambi di indirizzo, nonché modifiche e aggiornamenti circa la loro posizione personale.

La nomina degli Accademici è a vita salvo dichiarazione di decadenza per gravi motivi di incompatibilità , di indegnità o per loro irreperibilità per almeno dieci anni consecutivi. Il Presidente sottopone tali situazioni al Consiglio di Amministrazione al quale spetta la decisione insindacabile in merito.

## 2. Funzionamento dell'assemblea del Corpo Accademico e procedure per l'elezione degli Organi

Il Presidente, all'inizio di ogni Assemblea, nomina, fra i soci presenti, un segretario verbalizzante e, qualora siano previste delle votazioni, due scrutatori, i quali provvederanno a distribuire ai presenti le schede per l'espressione del voto.

Il verbale dell'Assemblea viene firmato dal Presidente, dal segretario verbalizzante e, se nominati, dai due scrutatori.

L'Assemblea del Corpo Accademico elegge fra i propri membri il Presidente e dieci Consiglieri, che insieme compongono il Consiglio di Amministrazione. L'Assemblea elegge anche i Revisori dei Conti.

L'elezione del Presidente, dei Consiglieri e dei Revisori dei Conti, avviene a scrutinio segreto e con schede separate.

Il voto può essere espresso anche per corrispondenza.

Nella fase preparatoria, il Consigliere Segretario, con lettera circolare e scadenza stabilita per la risposta, informa gli Accademici Emeriti e Ordinari comunicando l'elenco degli stessi Accademici, segnalando le eventuali indisponibilità a ricoprire cariche ed invitando ad indicare eventualmente i nomi di Accademici disposti ad accettare incarichi negli Organi dell'Accademia.

Successivamente il Presidente provvederà alla convocazione dell'Assemblea del Corpo Accademico per il rinnovo degli Organi, la quale deve avvenire con lettera raccomandata inviata almeno 20 giorni prima della data dell'Assemblea stessa, unitamente alle tre schede per la designazione del Presidente, dei Consiglieri e dei Revisori. Le schede dovranno essere restituite in doppia busta chiusa di cui quella interna anonima e l'esterna portante nome e cognome del votante. Entrambe le buste saranno fornite dall'Accademia.

Le buste contenenti le schede inviate dovranno pervenire nella sede degli uffici prima dell'orario previsto per la prima convocazione dell'Assemblea.

All'inizio dell'Assemblea, gli scrutatori apriranno le buste esterne e successivamente apriranno le buste interne distribuendo le schede nelle urne corrispondenti per lo scrutinio congiunto.

Nel caso che i votati siano in numero superiore ai posti da occupare, verranno eletti coloro che hanno riportato il maggior numero di voti. In caso di parità di voti, prevale l'anzianità di nomina a socio ordinario; in caso di ulteriore parità prevale l'anzianità anagrafica.

Per l'elezione degli Accademici si segue, in quanto applicabile, la procedura prevista per l'elezione degli Organi, a partire dalla seconda fase.

### 3. Funzionamento del Consiglio di Amministrazione

Il Consiglio viene convocato dal Presidente ogni qualvolta lo ritenga opportuno e comunque, per l'approvazione del conto consuntivo e del bilancio preventivo, rispettivamente entro i mesi di maggio e di novembre.

Di norma gli avvisi di convocazione, contenenti l'elenco degli argomenti da trattare, debbono essere spediti almeno sette giorni prima della riunione tramite lettera raccomandata, fax, e-mail o telegramma. In caso di urgenza, il Consiglio di Amministrazione può essere convocato con idonea comunicazione almeno due giorni prima.

Per la validità della riunione è necessaria la presenza di almeno 6 componenti.

Le deliberazioni sono prese a maggioranza dei presenti; in caso di parità prevale il voto del Presidente.

Entro il mese di novembre di ogni anno, il Consiglio di Amministrazione esamina il bilancio preventivo per l'anno successivo, da sottoporre all'approvazione dell'Assemblea del Corpo Accademico.

Entro il mese di maggio, il Consiglio di Amministrazione esamina il conto consuntivo dell'anno precedente, da sottoporre all'approvazione da parte dell'Assemblea del Corpo Accademico.

I verbali delle sedute del Consiglio di Amministrazione sono redatti da un segretario verbalizzante che viene incaricato all'inizio di ogni riunione e sono firmati dal Presidente e dal verbalizzante stesso.

Nei casi in cui per qualsiasi ragione (dimissioni, ecc.) risulti scoperta una delle cariche attribuite in seguito ad elezioni, si procederà come indicato di seguito, con effetti fino allo scadere dei mandati inizialmente assegnati.

– Al Presidente subentra il Vice Presidente, il quale, se alla scadenza del mandato mancano più di 18 mesi, dovrà provvedere a indire nuove elezioni per la Presidenza.
– Qualora vengano meno dei Consiglieri, ad essi subentrano, per la durata residua della carica, i primi dei non eletti, sempre che il Consiglio non si riduca ad numero di componenti inferiori a sette. Al Revisore dei Conti effettivo mancante subentra il Revisore supplente.

In caso di impedimento temporaneo del Consigliere Segretario o del Consigliere Tesoriere o del Consigliere Bibliotecario, il Consiglio di Amministrazione provvederà, scegliendo fra i propri componenti, alla nomina del sostituto, il quale ricoprirà la carica fino al cessare dell'impedimento del titolare.

## 4. Consigliere Segretario

Il Consigliere Segretario coadiuva il Presidente nel sovrintendere all'attività dell'Accademia, secondo le direttive del Consiglio di Amministrazione. Ha inoltre sotto il suo controllo l'archivio ed il materiale inventariato, ad eccezione della biblioteca e dell'archivio storico.

## 5. Consigliere Tesoriere

Il Consigliere Tesoriere sovrintende alla gestione economico-finanziaria dell'Accademia. Firma, congiuntamente al Presidente o al Vice Presidente, i mandati di pagamento e le reversali d'incasso. Presenta in Consiglio di Amministrazione e in Assemblea il conto economico preventivo e il bilancio consuntivo.

## 6. Consigliere Bibliotecario

Il Consigliere Bibliotecario esercita una attività di controllo nella biblioteca e sull'archivio storico, ne segue il funzionamento e ne persegue la valorizzazione.

## 7. Personale

Su conforme parere del Consiglio di Amministrazione, il Presidente per dare esecuzione alle delibere degli organi dell'Accademia in materia di gestione dei collaboratori e per l'organizzazione e la valorizzazione delle attività dell'Accademia stessa, designa una persona idonea con qualifica formale di Segretario Esecutivo, legata all'Accademia da un regolare contratto, nel quale dovranno essere specificati i compiti affidati.

Il Segretario Esecutivo presenzia, senza diritto di voto, alle sedute del Consiglio di Amministrazione, nonché alle adunanze e alle riunioni dell'Accademia.

La scelta, l'assunzione, le mansioni e il compenso dei collaboratori dell'Accademia sono stabiliti dal Consiglio di Amministrazione facendo riferimento alla normativa vigente.

# ALBO ACCADEMICO 2012-2013

## Accademici emeriti

1. Baldini Enrico (e. 21.02.2011)
2. Bersani Giovanni (e. 19.12.2011)
3. Cavazza Luigi (e. 21.02.2011)
4. Mancini Fiorenzo (e. 19.12.2011)
5. Manfredi Enzo (e. 21.02.2011)
6. Stupazzoni Giorgio (e. 21.02.2011)

## Accademici ordinari

1. Amadei Giorgio (c. 09.05.1970; o. 03.04.1976)
2. Amati Aureliano (c. 25.03.1977; o. 08.07.2002)
3. Aru Angelo (c. 08.07.2002; o. 16.01.2004)
4. Asciano Giovanni (c. 08.04.1983; o. 22.06.1992)
5. Ballarini Giovanni (c. 25.03.1977; o. 16.01.2004)
6. Baraldi Gualtiero (c. 01.07.1988; o. 22.06.1992)
7. Baratti Sergio (c. 21.07.1995; o. 13.07.1998)
8. Barberis Corrado (c. 18.04.1964; o. 20.01.1978)
9. Bedosti Andrea (c. 16.01.2004; o. 11.12.2006)
10. Bellia Francesco (c. 13.07.1998; o. 08.07.2002)
11. Bertuzzi Sergio (c. 16.12.2005; o. 19.12.2011)
12. Bianco Vito Vincenzo (c. 25.03.1977; o. 21.12.2004)
13. Bonciarelli Francesco (c. 25.03.1977; o. 08.04.1983)
14. Borasio Ercole (c. 03.04.1976; o. 14.12.2007)
15. Boriani Maria Luisa (c. 16.12.2005; o. 11.12.2006)
16. Brunelli Agostino (c. 11.12.2006; o. 21.02.2011)
17. Brunelli Pier Carlo (c. 29.01.1980; o. 08.04.1983)
18. Caliandro Angelo (c. 21.06.1993; o. 08.07.2002)
19. Canova Antonio (c. 09.05.1970; o. 03.04.1976)
20. Cantarelli Fausto (c. 16.12.1986; o. 03.02.1997)
21. Cantelli Forti Giorgio (c. 13.07.1998; o. 08.07.2002)
22. Cantù Ettore (c. 20.01.1978; o. 16.01.2004)
23. Casadei Ettore (c. 20.01.1978; o. 22.06.1992)
24. Casati Dario (c. 29.01.2001; o. 08.07.2002)
25. Cavazza Isolani Francesco (c. 03.02.1997; o. 03.02.2010)
26. Chiusoli Alessandro (c. 13.07.1998; o. 21.02.2001)
27. Ciancio Orazio (c. 13.07.1998; o. 08.07.2002)

28. Cocucci Maurizio (c. 08.07.2002; o. 16.01.2004)
29. Conti Sergio (c. 01.07.1988; o. 16.01.2004)
30. Costa Guglielmo (c. 08.07.2002; o. 19.12.2011)
31. Costato Luigi (c. 13.07.1998; o. 29.01.2001)
32. Crescimanno Francesco Giulio (c. 20.01.1978; o. 21.12.2004)
33. De Benedictis Michele (c. 12.11.1971; o. 03.04.1976)
34. De Castro Paolo (c. 13.07.1998; o. 08.07.2002)
35. De Stefano Francesco (c. 29.01.2001; o. 08.07.2002)
36. Diana Alfredo (c. 09.05.1970; o. 03.04.1976)
37. Di Sandro Giancarlo (c. 06.03.1986; o. 08.07.2002)
38. Fontana Paolo (c. 19.03.1960; o. 13.07.1998)
39. Foti Salvatore (c. 20.01.1978; o. 08.07.2002)
40. Franchini Achille (c. 16.12.2005; o. 03.02.2010)
41. Gabbrielli Antonio (c. 29.01.2001; o. 11.12.2006)
42. Galizzi Giovanni (c. 18.11.1967; o. 21.06.1993)
43. Garibaldi Angelo (c. 29.01.2001; o. 08.07.2002)
44. Gessa Carlo (c. 13.07.1998; o. 16.01.2004)
45. Ghetti Pier Francesco (c. 01.07.1998; o. 13.07.1998)
46. Giannini Raffaello (c. 06.03.1986; o. 13.07.1998)
47. Giardini Luigi (c. 22.06.1992; o. 13.07.1998)
48. Gioia Giuseppe (c. 03.04.1976; o. 06.03.1986)
49. Giordano Ervedo (c. 20.01.1978; o. 03.02.1997)
50. Graniti Antonio (c. 21.07.1995; o. 21.12.2004)
51. Grossi Paolo (c. 16.01.2005; o. 11.12.2006)
52. Guarnieri Adriano (c. 08.07.2002; o. 11.12.2006)
53. Intrieri Cesare (c. 03.04.1976; o. 13.07.1998)
54. Landi Renzo (c. 08.04.1983; o. 21.06.1993)
55. Lanza Felice (c. 09.05.1970; o. 08.04.1983)
56. Lechi Francesco (c. 20.01.1978; o. 13.07.1998)
57. Lobianco Arcangelo (c. 20.01.1978; o. 21.12.2004)
58. Loreti Filiberto (c. 03.02.1997; o. 08.07.2002)
59. Lunati Umberto * (c. 06.03.1981; o. 08.07.2002)
60. Magnani Federico (c. 16.12.2005; o. 19.12.2011)
61. Maracchi Giampiero (c. 03.02.1977; o. 18.12.2008)
62. Marangoni Bruno (c. 08.07.2002; o. 18.12.2008)
63. Martelli Giovanni (c. 08.07.2002; o. 16.12.2005)
64. Marzi Vittorio (c. 08.07.2002; o. 16.01.2004)
65. Mazzei Lapo (c. 06.03.1981; o. 22.06.1992)
66. Neri Ugo Marco (c. 11.12.2006; o. 14.12.2007)
67. Patuelli Antonio (c. 08.07.2002; o. 16.01.2004)
68. Pellizzi Giuseppe * (c. 30.11.1974; o. 02.03.1997)

69. Perissinotto Giuseppe (c. 20.01.1978; o. 21.06.1993)
70. Pilo Vincenzo (c. 25.06.1987; o. 21.12.2004)
71. Ponti Sgargi Alberto (c. 16.01.2004; o. 19.12.2011)
72. Porceddu Enrico (c. 13.07.1998; o. 08.07.2002)
73. Principi Maria Matilde (c. 09.11.1959; o. 19.03.1960)
74. Prodi Romano (c. 19.06.1990; o. 21.06.1993)
75. Quaglio Gianluigi (c. 30.11.1974; o. 25.03.1977)
76. Regazzi Domenico (c. 25.06.1987; o. 08.07.2002)
77. Ricci Antonio (c. 19.01.1980; o. 26.03.2013)
78. Rossi Mario (c. 11.12.2006; o. 26.03.2013)
79. Russo Vincenzo (c. 03.02.1997; o. 08.07.2002)
80. Salamini Francesco (c. 13.07.1998; o. 08.07.2002)
81. Saltini Antonio (c. 06.03.1981; o. 21.12.2004)
82. Sansavini Silviero (c. 12.11.1971; o. 25.03.1977)
83. Scaramuzzi Franco (c. 06.07.1967; o. 23.11.1973)
84. Scarascia Mugnozza Giuseppe (c. 16.01.2004; o. 26.03.2013)
85. Segrè Andrea (c. 08.07.2002; o. 16.01.2004)
86. Sequi Paolo (c. 22.06.1992; o. 21.12.2004)
87. Sgarbanti Giulio (c. 08.07.2002; o. 16.01.2004)
88. Testa Gabriele (c. 29.01.2001; o. 19.12.2011)
89. Toderi Giovanni (c. 03.04.1976; o. 06.03.1981)
90. Tognoni Franco (c. 29.01.2001; o. 08.07.2002)
91. Tournon Giovanni (c. 03.04.1976; o. 01.07.1988)
92. Venturi Gianpietro (c. 29.01.1980; o. 21.06.1993)
93. Vianello Gilmo (c. 21.12.2004; o. 03.02.2010)
94. Zucchi Giulio (c. 23.11.1973; o. 20.01.1978)

## Accademici Corrispondenti italiani

1. Aiello Carlo (c. 03.04.1976)
2. Ade Giorgio (c. 19.12.2011)
3. Alpi Amedeo (c. 16.01.2004)
4. Amirante Paolo (c. 29.01.2001)
5. Andretta Aurelio (c. 03.06.1986)
6. Angelini Luciana (c. 21.02.2011)
7. Ansaloni Edo (c. 09.05.1970)
8. Arfelli Giuseppe (c. 03.02.2010)
9. Bagnara Gianluca (c. 11.12.2006)
10. Barberis Carlo (c. 22.03.1969)
11. Barbero Giuseppe (c. 24.03.1972)
12. Barboni Vito (c. 18.12.2008)

13. Barone Pio (c. 20.01.1978)
14. Bartolini Roberto (c. 16.12.2005)
15. Bellotti Massimo (c. 21.12.2004)
16. Bentini Marco (c. 11.12.2006)
17. Bernetti Giovanni (c. 16.01.2004)
18. Bertolini Paolo (c. 11.12.2006)
19. Bertuzzi Emilio (c. 20.01.1978)
20. Bertuzzi Roberto (c. 13.07.1998)
21. Bertuzzi Romano (c. 14.12.2007)
22. Biancardi Vincenzo (c. 25.03.1977)
23. Biffi Sauro (c. 19.12.2011)
24. Bocchini Augusto (c. 21.07.1995)
25. Borghetti Marco (c. 11.12.2006)
26. Bosi Paolo (c. 26.03.2013)
27. Brugnoli Andrea (c. 14.12.2007)
28. Bubani Giancarlo (c. 18.12.2008)
29. Caliceti Marco (c. 18.12.2008)
30. Canali Claudio (c. 19.12.2011)
31. Cannata Giovanni (c. 08.07.2002)
32. Carandini Guido (c. 09.05.1970)
33. Catizone Pietro (c. 13.07.1998)
34. Cavalli Raffaele (c. 03.02.2010)
35. Cavazza Isolani Gualtiero (c. 21.02.2011)
36. Chiappini Umberto (c. 13.07.1998)
37. Chidichimo Rinaldo (c. 20.01.1978)
38. Ciavatta Claudio (c. 03.02.2010)
39. Cinotti Stefano (c. 16.12.2005)
40. Cipresso Roberto (c. 03.02.2010)
41. Cisternino Gianluca Giacomo (c. 21.02.2011)
42. Coda Nunziante Giovanni (c. 20.01.1978)
43. Colombini Cinelli Francesca (c. 16.01.2004)
44. Colombo Giuseppe (c. 21.01.1982)
45. Corelli Grappadelli Luca (c. 21.12.2004)
46. Corona Pier Maria (c. 19.12.2011)
47. Costanzo Roberto (c. 30.11.1974)
48. Coviello Romualdo (c. 20.01.1978)
49. Cupo Carlo (c. 20.01.1978)
50. Curato Francesco * (c. 22.11.1963)
51. Dallari Franco Antonio (c. 12.11.1971)
52. Dazzi Carmelo (c. 26.03.2013)
53. Della Casa Giacinto (c. 16.11.2005)

54. De Michele Vincenzo (c. 16.01.2004)
55. De Pietri Tonelli Pietro (c. 06.03.1981)
56. Diana Gerardo (c. 21.12.2004)
57. Di Ciommo Mauro (c. 20.01.1978)
58. Donini Luigi (c. 19.12.2011)
59. Eccher Tommaso (c. 18.12.2008)
60. Faedi Walther (c. 18.12.2008)
61. Falasconi Luca (c. 19.12.2011)
62. Fantoni Filiberto (c. 29.01.1980)
63. Ferretti Fabrizio (c. 21.02.2011)
64. Fiammenghi Roberto (c. 11.12.2006)
65. Fideghelli Carlo (c. 16.01.2004)
66. Fierotti Giovanni (c. 08.07.2002)
67. Filippi Nicola (c. 03.02.1997)
68. Finzi Roberto (c. 14.12.2007)
69. Fischetti Boris Carlo (c. 25.03.1977)
70. Formigoni Andrea (c. 26.03.2013)
71. Forte Vincenzo (c. 20.01.1978)
72. Franzo Renzo (c. 03.04.1976)
73. Frassoldati Lorenzo (c. 11.12.2006)
74. Fregoni Mario (c. 21.07.1995)
75. Fronzoni Silvio (c. 16.12.2005)
76. Furlani Alessandra (c. 19.12.2011)
77. Gaetani d'Aragona Gabriele (c. 16.02.1963)
78. Gallarate Giovanni (c. 22.06.1992)
79. Gallerani Vittorio (c. 16.12.1986)
80. Gardini Maurizio (c. 11.12.2006)
81. Gargano Massimo (c. 16.12.2005)
82. Gasparetto Ettore (c. 29.01.2001)
83. Gerin Giorgio (c. 29.01.2001)
84. Ghelfi Rino (c. 26.03.2013)
85. Giametta Gennaro (c. 16.12.2005)
86. Giordano Giuseppe (c. 21.12.2004)
87. Giove Giuseppe (c. 03.02.2010)
88. Gnudi Gianni (c. 03.02.2010)
89. Goldoni Massimo (c. 11.12.2006)
90. Gualtieri Lanfranco (c. 08.07.2002)
91. Guermandi Marina (c. 21.12.2004)
92. Guerrieri Giuseppe * (c. 20.01.1978)
93. Guerzoni Elisabetta (c. 16.01.2004)
94. Guizzardi Gianni (c. 03.02.2010)

95. Idda Lorenzo (c. 20.01.1978)
96. Indelicato Salvatore (c. 29.01.2001)
97. Inglese Paolo (c. 11.12.2006)
98. Landi Elisabetta (c. 19.12.2011)
99. Landi Pierangelo (c. 03.02.2010)
100. La Malfa Giuseppe (c. 08.07.2002)
101. Laurenzi Alessandro (c. 21.12.2004)
102. Lenzi Sergio (c. 08.07.2002)
103. Leotti Ghigi Mario (c. 26.03.2013)
104. Lercker Giovanni (c. 21.12.2004)
105. Levi Alberto Mario (c. 03.02.2010)
106. Losi Giuseppe (c. 21.02.2011)
107. Lovato Attilio (c. 29.01.1980)
108. Manaresi Franco (c. 08.04.1983)
109. Mannini Paolo (c. 03.02.1997)
110. Mantovani Franco (c. 13.07.1998)
111. Mantovani Maurizio (c. 03.02.2010)
112. Mariani Costantini Aldo (c. 20.01.1978)
113. Marsella Silvano (c. 25.03.1977)
114. Martuccelli Annamaria (c. 22.06.1992)
115. Martucci Domenico (c. 09.05.1970)
116. Matteucci Gregorio (c. 26.03.2013)
117. Mazzotti Valtiero (c. 16.01.2004)
118. Mazzuca Giancarlo (c. 11.12.2006)
119. Melli Ugo (c. 20.01.1978)
120. Mellone Mario (c. 16.12.1986)
121. Messori Flavio (c. 11.12.2006)
122. Milone Oronzo Gaetano (c. 03.02.2010)
123. Minelli Luigi Carlo (c. 30.11.1974)
124. Minguzzi Angelo (c. 18.12.2008)
125. Monarca Danilo (c. 18.12.2008)
126. Mongardi Fantaguzzi Ugo (c. 18.12.2008)
127. Montanari Massimo (c. 14.12.2007)
128. Montera Gabriella (c. 19.12.2011)
129. Monti Aldino (c. 14.12.2007)
130. Mosca Giuliano (c. 26.03.2013)
131. Mustilli Leonardo (c. 20.01.1978)
132. Nardone Alessandro (c. 08.07.2002)
133. Nasuelli Piero Augusto (c. 03.02.2010)
134. Nocentini Susanna (c. 19.12.2011)
135. Nottola Bruno (c. 25.06.1987)

136. Pagliai Marcello (c. 21.12.2004)
137. Paolucci Luigi Filippo (c. 14.12.2007)
138. Palara Ugo (c. 19.12.2011)
139. Pasca Alessandro (c. 20.01.1978)
140. Pasquali Paolo (c. 18.12.2008)
141. Pastore Pier Vincenzo (c. 21.06.1993)
142. Pennacchi Francesco (c. 21.02.2011)
143. Perissinotto Angelo (c. 21.01.1982)
144. Pescatore Gabriele (c. 18.11.1967)
145. Pezzi Fabio (c. 14.12.2007)
146. Piazza Roberto (c. 16.12.2005)
147. Piazzoni Giuseppe (c. 19.03.1980)
148. Piccarolo Pietro (c. 21.02.2011)
149. Pieri Renato (c. 21.12.2004)
150. Pinzauti Mauro (c. 16.01.2004)
151. Piraccini Bruno (c. 11.12.2006)
152. Piraccini Renzo (c. 14.12.2007)
153. Pirazzoli Carlo (c. 03.02.2010)
154. Pirazzoli Maurizio (c. 03.02.1997)
155. Pirola Augusto (c. 23.11.1973)
156. Pisani Barbacciani Pier Luigi (c. 08.07.2002)
157. Placucci Giuseppe (c. 16.01.2004)
158. Pipitone Felice (c. 16.12.2005)
159. Poli Marco (c. 16.12.2005)
160. Pomo Nicola (c. 20.01.1978)
161. Porri Emiliano (c. 26.03.2013)
162. Prestamburgo Mario (c. 16.01.2004)
163. Putignano Cosimo (c. 08.07.2002)
164. Radice Fossati Federico (c. 16.01.2004)
165. Ranalli Paolo (c. 16.01.2004)
166. Ranuzzi De Bianchi Giancarlo (c. 03.02.2010)
167. Ranuzzi De Bianchi Vittorio (c. 14.12.2007)
168. Ravaglia Claudio (c. 16.01.2004)
169. Regini Franco (c. 16.01.2004)
170. Ricci Curbastro Riccardo (c. 08.07.2002)
171. Righetti Benito (c. 16.01.2004)
172. Riva Giovanni (c. 19.12.2011)
173. Ronchetti Giulio (c. 22.06.1992)
174. Rossi Luigi (c. 03.02.1997)
175. Rossi Nerino (c. 16.12.2005)
176. Sabatini Anna Gloria (c. 16.01.2004)

177. Sacchi Morsiani Gianguido (c. 06.03.1981)
178. Samoggia Silvia (c. 26.03.2013)
179. Savi Paolo (c. 16.02.1963)
180. Scaramagli Pier Carlo (c. 19.12.2011)
181. Sella Vittorio (c. 20.01.1978)
182. Selleri Cesare (c. 12.06.1990)
183. Severi Emilio (c. 12.11.1971)
184. Silvestroni Oriana (c. 21.12.2004)
185. Soldan Gino (c. 22.11.1963)
186. Sollima Alberto (c. 20.01.1978)
187. Somogyi Giovanni (c. 03.04.1976)
188. Sorbini Maurizio (c. 06.03.1986)
189. Speranza Maria (c. 21.02.2011)
190. Stanca Michele (c. 16.01.2004)
191. Stella Anselmo (c. 08.04.1983)
192. Tagliani Francesco (c. 11.12.2006)
193. Talarico Flavio Alfredo (c. 11.12.2006)
194. Tamburini Giovanni (c. 08.07.2002)
195. Tampieri Guido (c. 03.02.1997)
196. Tarantino Emanuele (c. 08.07.2002)
197. Tassinari Aproniano (c. 03.02.2010)
198. Tassinari Patrizia (c. 21.02.2011)
199. Trefiletti Rosario (c. 14.12.2007)
200. Trentin Cariddi (c. 16.12.1986)
201. Tuberosa Roberto (c. 03.02.2010)
202. Vallerani Venanzio * (c. 29.01.1980)
203. Vallunga Tommaso (c. 03.04.1976)
204. Vannini Luigi (c. 11.12.2006)
205. Varni Angelo (c. 16.12.2005)
206. Vecchi Giuliano (c. 06.03.1981)
207. Vecchioni Federico (c. 16.12.2005)
208. Veronesi Gianfranco (c. 20.01.1978)
209. Villani Andrea (c. 26.03.2013)
210. Villani Laura (c. 16.12.2005)
211. Viola Franco (c. 21.12.2004)
212. Violante Pietro (c. 29.01.2001)
213. Vittori Antisari Livia (c. 03.02.2010)
214. Volpi Roberto (c. 25.03.1977)
215. Zaffagnini Fulvio (c. 19.12.2011)
216. Zagnoli Giorgio (c. 14.12.2007)
217. Zambonelli Alessandra (c. 03.02.2010)

218. Zanasi Cesare (c. 21.02.2011)
219. Zuccoli Marina (c. 03.02.2010)

## Accademici Corrispondenti stranieri

1. Arrighi De Casanova Emile — Francia - (18.04.1964)
2. Ballarin Osvaldo — Brasile - (16.01.1978)
3. Bovey René — Svizzera - (30.11.1974)
4. Bünemann Gerhard — Germania - (16.12.1986)
5. Ceasescu Jon A. — Romania - (03.04.1976)
6. Faldini José Daniel — Argentina - (06.03.1981)
7. Fidler John C. — Gran Bretagna - (16.02.1963)
8. Freedberg David — USA - (11.12.2006)
9. Georgopoulos Spyros G. — Grecia - (06.03.1981)
10. Ghena Nicolae — Germania - (16.01.2004)
11. Gyuro Ferenc — Ungheria - (16.12.1986)
12. Harrach Wichard — Germania - (30.11.1974)
13. Janick Jules — USA - (16.01.2004)
14. Marquez Luis — Spagna - (26.03.2013)
15. McKai William M. — Gran Bretagna - (09.05.1970)
16. Naghiu Alexandru — Romania - (16.12.2005)
17. Rossetti Victoria — Brasile - (03.04.1976)
18. Saouma Eduard — Libano - (13.11.1976)
19. Stanciu Gheorghe — Romania - (03.04.1976)
20. Viel M.G. — Francia - (09.05.1970)
21. Viennot-Bourgin Georges — Francia - (09-05.1970)
22. Zijlmans Hendrick — Olanda - (23.11.1973)

* *Accademici scomparsi*.

# PRESIDENTI, VICEPRESIDENTI E SEGRETARI DALLA FONDAZIONE AL 2012

## Presidenti

Alamanno Isolani (1807-1812); Luigi Salina (1813-1839); Francesco Guidotti Magnani (1840-1842); Pietro Da Via (1843); Antonio Alessandrini (1844-1848); Luigi Da Via (1849-1951); Antonio Alessandrini (1852); Luigi Da Via (1853-1854); Enrico Sassoli (1855-1859); Carlo Berti Pichat (1860-1862); Enrico Sassoli (1863-1875); Giambattista Ercolani (1876-1882); Luigi Tanari (1883-1892); Cesare Zucchini (1892-1913); Agostino Ramponi (1914-1927); Dino Zucchini (1927-1934); Giuseppe Guadagnini (1934-1938); Alessandro Ghigi (1939-1946); Ettore Mancini (1946-1959); Giuseppe Medici (1960-1994), nominato Presidente Onorario nel corso del 1995; Luigi Cavazza (1995-2004); Giorgio Amadei (2005-2013); Giorgio Cantelli Forti (in carica dal 2013).

## Vicepresidenti

Luigi Salina (1807-1812); Giuseppe Malvasia (1822); Francesco Orioli (1825); Davide Bourgeois (1826); Giambattista Martinetti (1827); Francesco Guidotti Magnani (1830); Luigi Salina (1840-1842); Luigi Da Via (1843-1847), Antonio Alessandrini (1849-1851); Luigi Da Via (1852); Enrico Sassoli (1853-1854); Luigi Da Via (1855); Gaetano Sgarzi (1856-1858); Marco Minghetti (1860); Enrico Sassoli (1861-1862); Lodovico Berti (1866-1873); Francesco Marconi (1874-1882); Antonio Bernardi (1883-1887); Rodolfo Marchesini (1887-1889); Callisto Ghigi (1889-1893); Enrico Pini (1893-1927); Ugo Bernaroli (1927-1934); Enrico Masetti (1934-1938); Dino Zucchini (1939-1946); Filippo Cavazza (1946-1959); Gabriele Goidanich (1960-1982); Tullio Romualdi (1983-1985); Luigi Cavazza (1986-1994); Enrico Baldini (2005-2009); Gualtiero Baraldi (in carica dal 2009).

## Segretari

Filippo Re (1807-1812); Giovanni Contri (1813-1855); Domenico Santagata (1856-1858); Annibale Ranuzzi (1859); Francesco Botter (1860-1862); Carlo Berti Pichat (1863-1876); Carlo Zanolini (1877-1893); Gino Cugini (1890-1893); Domizio Cavazza (1893-1895); Giuseppe Boraggine (1895-1911); Achille Guidotti (1912-1913); Carlo Pilati (1913-1921); Francesco Todaro (1922-1927);

Francesco Todaro e Giorgio Franchi (1927-1936); Giuseppe Boraggine (1936-1938); Ettore Mancini (1939-1946); Renzo Balletti (1946-1959); Gian Franco Bandini (1960-1974); Sergio Foschi (1974-1978); Tullio Romualdi (1979-1982); Umberto Bagnaresi (1983-1985); Tullio Romualdi (1986-1994); Umberto Bagnaresi (1995-2003); Andrea Segré (2005-2008); Gualtiero Baraldi (2008-2011); Ercole Borasio (2011-2013); Gianpietro Venturi (in carica dal 2013).

Finito di stampare nel mese di febbraio 2014
presso la Tipolito Tamari snc in Bologna